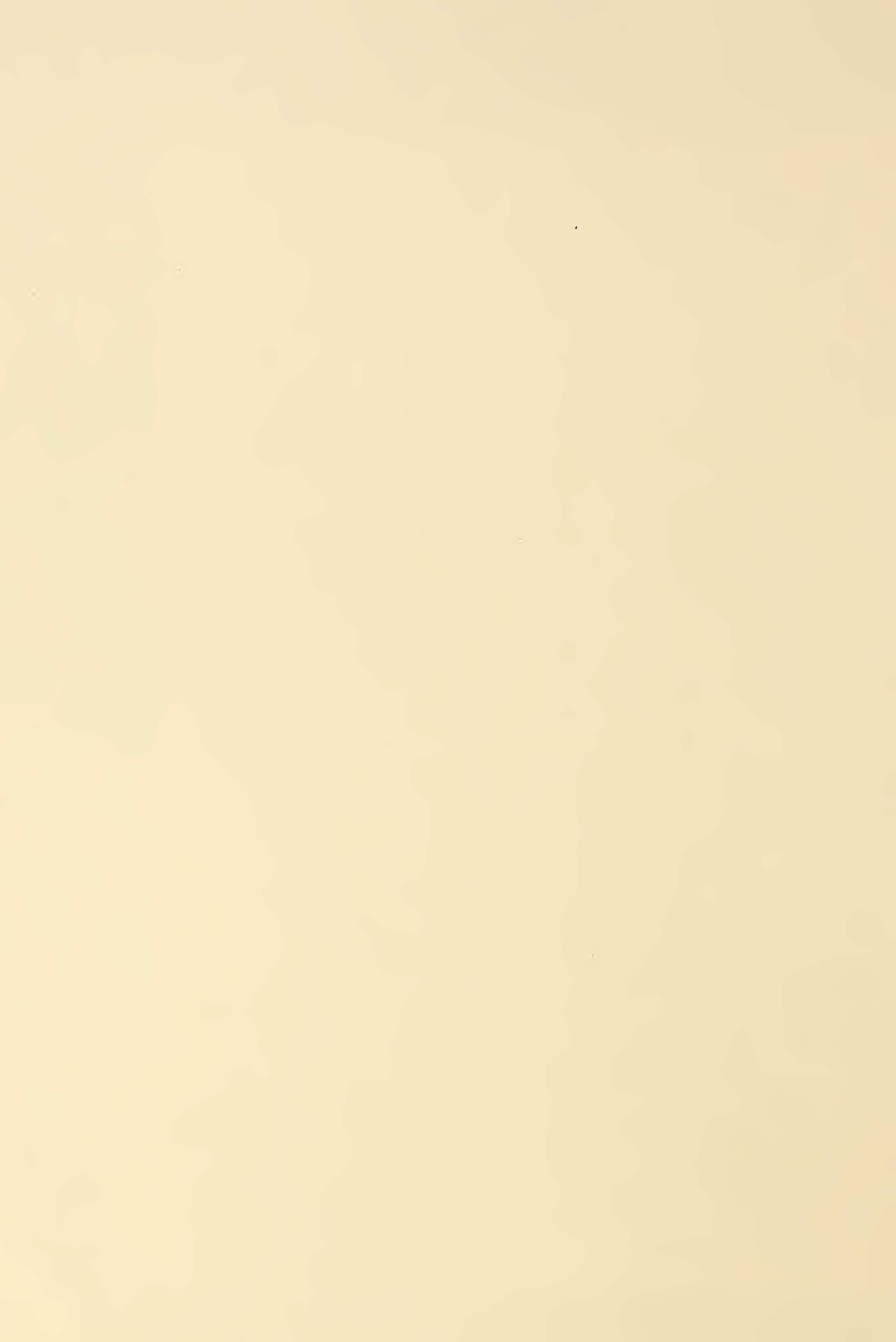
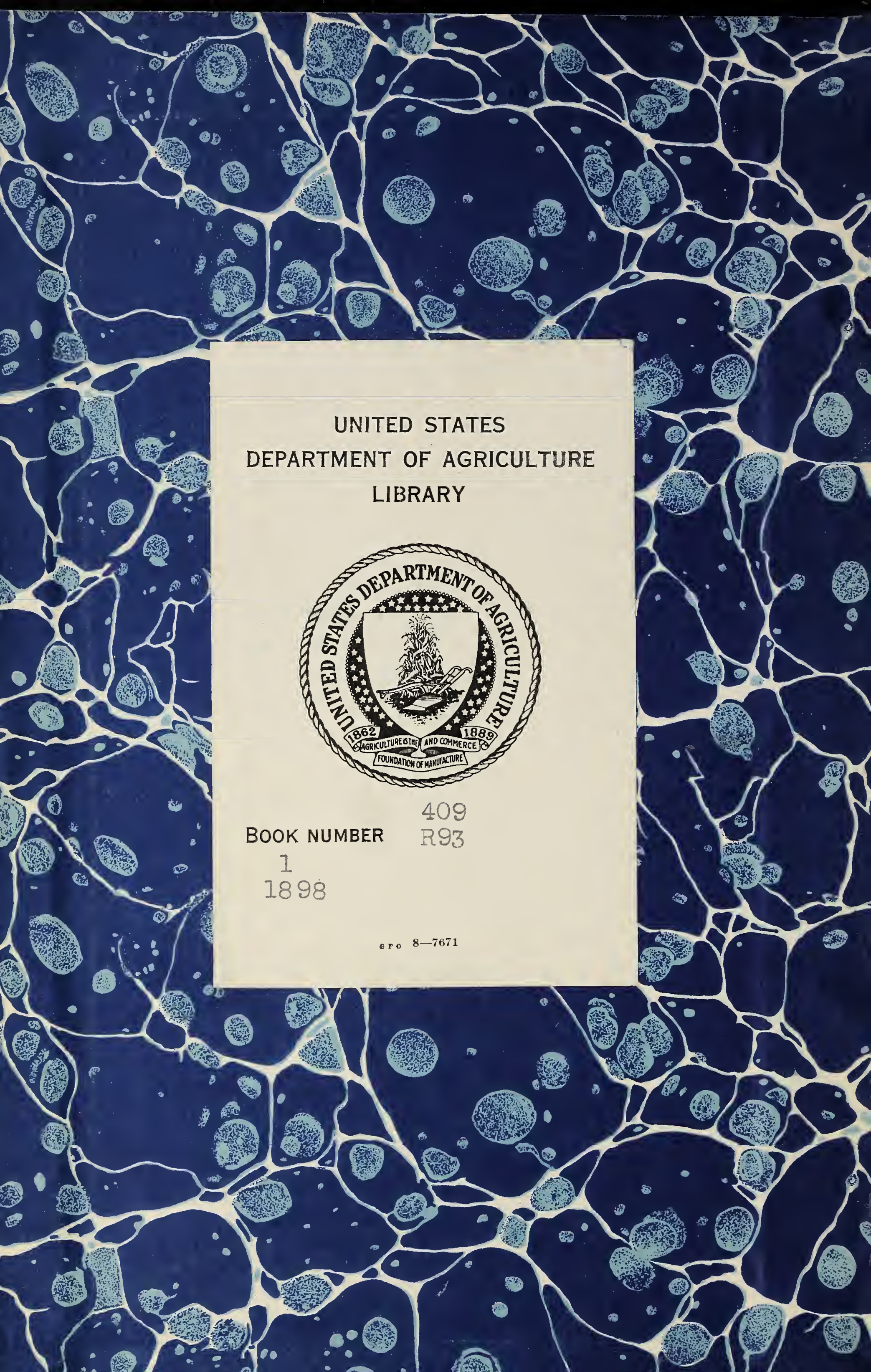
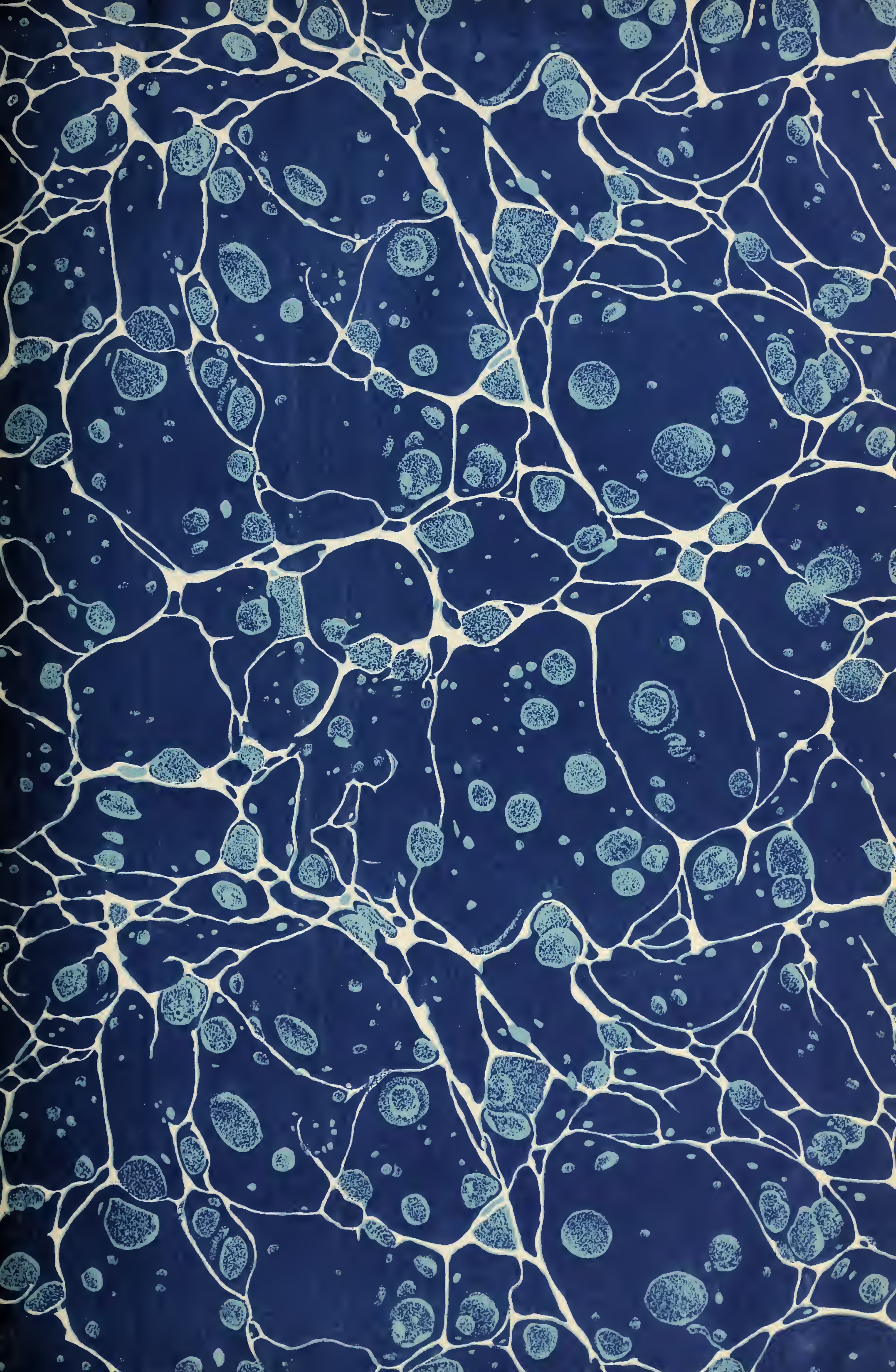


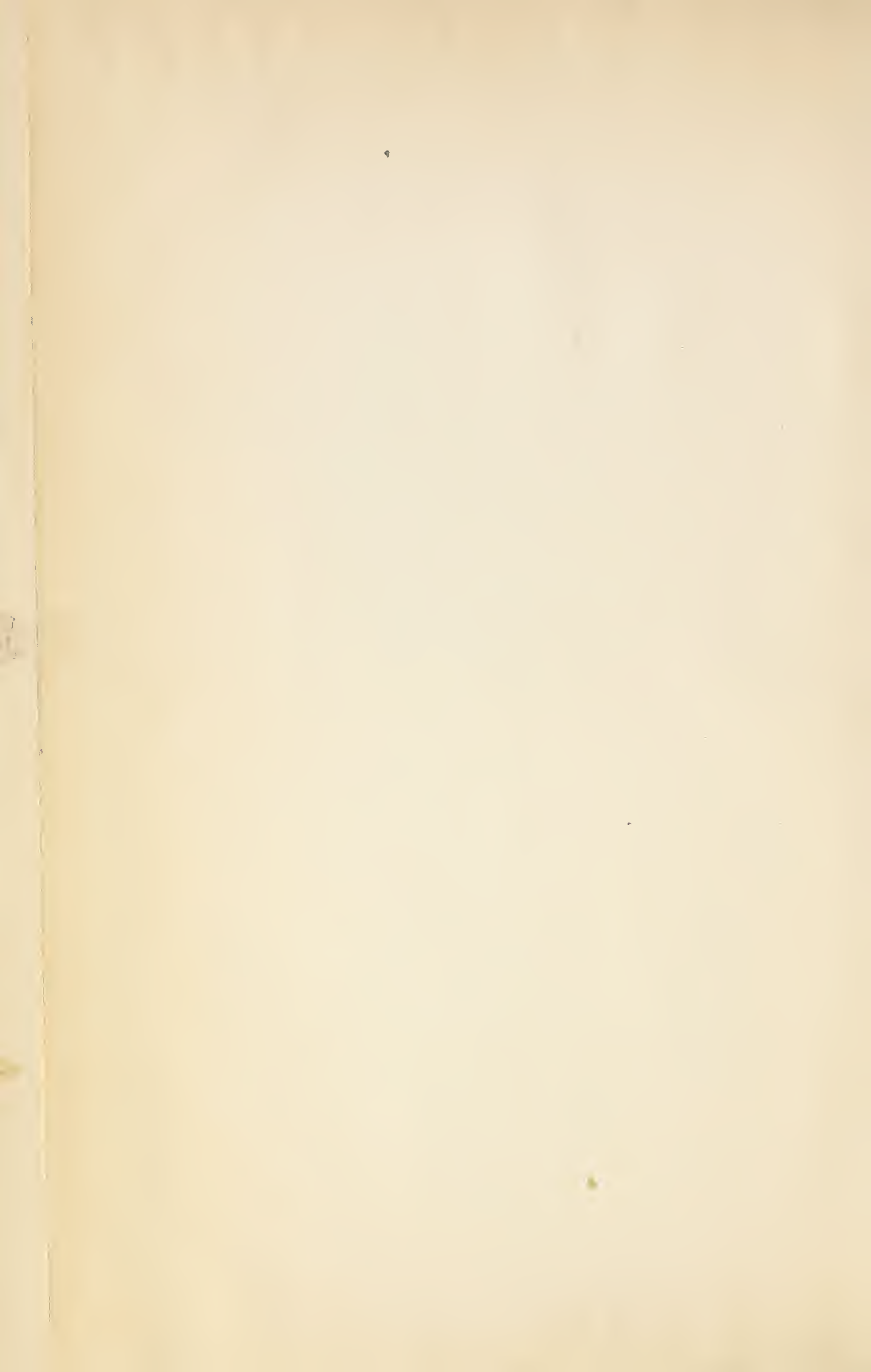



UNITED STATES
DEPARTMENT OF AGRICULTURE
LIBRARY
UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
1862
1889
AGRICULTURE IS THE FOUNDATION OF MANUFACTURE AND COMMERCE
BOOK NUMBER
409
R93
1
1898
GPO 8—7671













L. Rütimeyer

Gesammelte

Kleine Schriften

allgemeinen Inhalts

aus dem Gebiete der Naturwissenschaft

Nebst einer autobiographischen Skizze

Herausgegeben von H. G. Stehlin

Nam hoc quoque inter crimina ingrati
animi duco naturam ignorare. *Plinius.*

Band I

Autobiographie. Zoologische Schriften.

Mit einem Portrait, einer Karte und 6 Holzschnitten

Basel
Verlag von Georg & Cie
1898





MR&CO.

L Rütimeyer

L. Rütimeyer

Gesammelte

Kleine Schriften

allgemeinen Inhalts

aus dem Gebiete der Naturwissenschaft

Nebst einer autobiographischen Skizze

Herausgegeben von H. G. Stehlin

Nam hoc quoque inter crimina ingrati
animi duco naturam ignorare. *Plinius.*

Band I

Autobiographie. Zoologische Schriften.

Mit einem Portrait, einer Karte und 6 Holzschnitten

Basel
Verlag von Georg & Cie
1898



Vorwort.

Einer Empfehlung wird die vorliegende Sammlung weder bei den Fachgenossen noch bei den sonstigen Bekannten Rütimeyer's bedürfen. Einige der mitgetheilten Schriften, die seiner Zeit berechtigtes Aufsehen erregt hatten, sind aus dem Buchhandel verschwunden und bilden seit Jahren einen Gegenstand vergeblicher Nachfrage; andre, an verborgenen Stellen erschienen, waren von Anfang an auf einen engern Leserkreis, als sie verdienten, beschränkt geblieben. Der Gedanke, dieselben zu einer Sammlung zu vereinigen, lag daher nahe und um so näher, als sie sich in so harmonischer Weise zu einem Bilde der vielseitigen Persönlichkeit des Verfassers ergänzen. Von sachlichen Anmerkungen, die bei einzelnen Nummern leicht in's Endlose hätten führen können, wurde gänzlich Umgang genommen; einmal in der Meinung, der bleibende Werth aller dieser Schriften liege nicht sowohl im materiellen Détail, das den Stand der Wissenschaft zu ihrer Entstehungszeit widerspiegelt, als vielmehr in den ebenso tiefen als um-

fassenden Anschauungen, denen sie das Wort reden, und in der originellen Form, in der sie sich darbieten; sodann auch in der Absicht, dem Verfasser so viel als möglich allein das Wort zu lassen.

Die vorausgesandten »Ungeordneten Rückblicke auf den der Wissenschaft gewidmeten Theil meines Lebens« fanden sich im Nachlasse des Verstorbenen, ohne dass auch die nächsten Anverwandten etwas von ihrer Existenz gewusst hätten. Dass dieselben, so wie sie vorliegen, der Oeffentlichkeit übergeben werden, entspricht kaum den Absichten des Verfassers, und wenn wir uns nach langem Zögern dennoch entschlossen, sie unserer Sammlung einzuverleiben, so liessen wir uns vor allem von der Erwägung leiten, dass es für manchen Leser der Rütimeyer'schen Schriften doch von grossem Interesse sein müsse zu sehen, wie der Autor selbst die Verkettung von Ursache und Wirkung in seinem geistigen Leben auffasst, und wie er den rothen Faden nachweist, der die oft fast verwirrende Fülle des Stoffes eint. Als ein eigentlicher Schlüssel zum Verständniss von Rütimeyer's scharf hervortretender Eigenart dürfte sich vor allem der von ihm auch mündlich immer wieder als eine seiner sichersten Lebenserfahrungen hervorgehobene Satz erweisen, dass die besten Kräfte des späteren Lebens durchaus in den naiven Anschauungen und Be-

strebungen der Kindheit und Jugend wurzeln. Von einigem kulturhistorischem Interesse mag andererseits der neue in diesen Blättern niedergelegte Beleg für die oft constatierte Thatsache sein, dass ganz vorzugsweise aus der Stille von Landpfarrhäusern für die schweizerische Naturwissenschaft bedeutende Männer hervorgegangen sind (B. Studer, O. Heer, L. Agassiz etc.).

Die »Rückblicke« sind im Laufe der letzten Lebensjahre grösstentheils an den südlichen Winterstationen, die Rütimeyer seiner geschwächten Gesundheit wegen aufsuchte, entstanden. Sie sind der Ausfluss einer glücklichen Feierabend-Stimmung und wollen als solcher verstanden sein; wer den Verstorbenen kannte, der weiss, wie viel zaghafter und pessimistischer er sich meist über seine eigenen Leistungen äusserte. Wir hegen das Vertrauen in den Leser, dass er diese Selbstbetrachtungen eines Verstorbenen mit der Arglosigkeit aufzunehmen wisse, mit der sie niedergeschrieben sind. Einige Streichungen und stilistische Correcturen, die unvermeidlich waren, wurden mit möglichster Discretion vorgenommen.

Weiteres aus dem reichhaltigen handschriftlichen Nachlasse zu publicieren schien uns im Hinblick auf die scrupulöse Pflege, die Rütimeyer allen seinen Publicationen angedeihen liess, nicht statthaft.

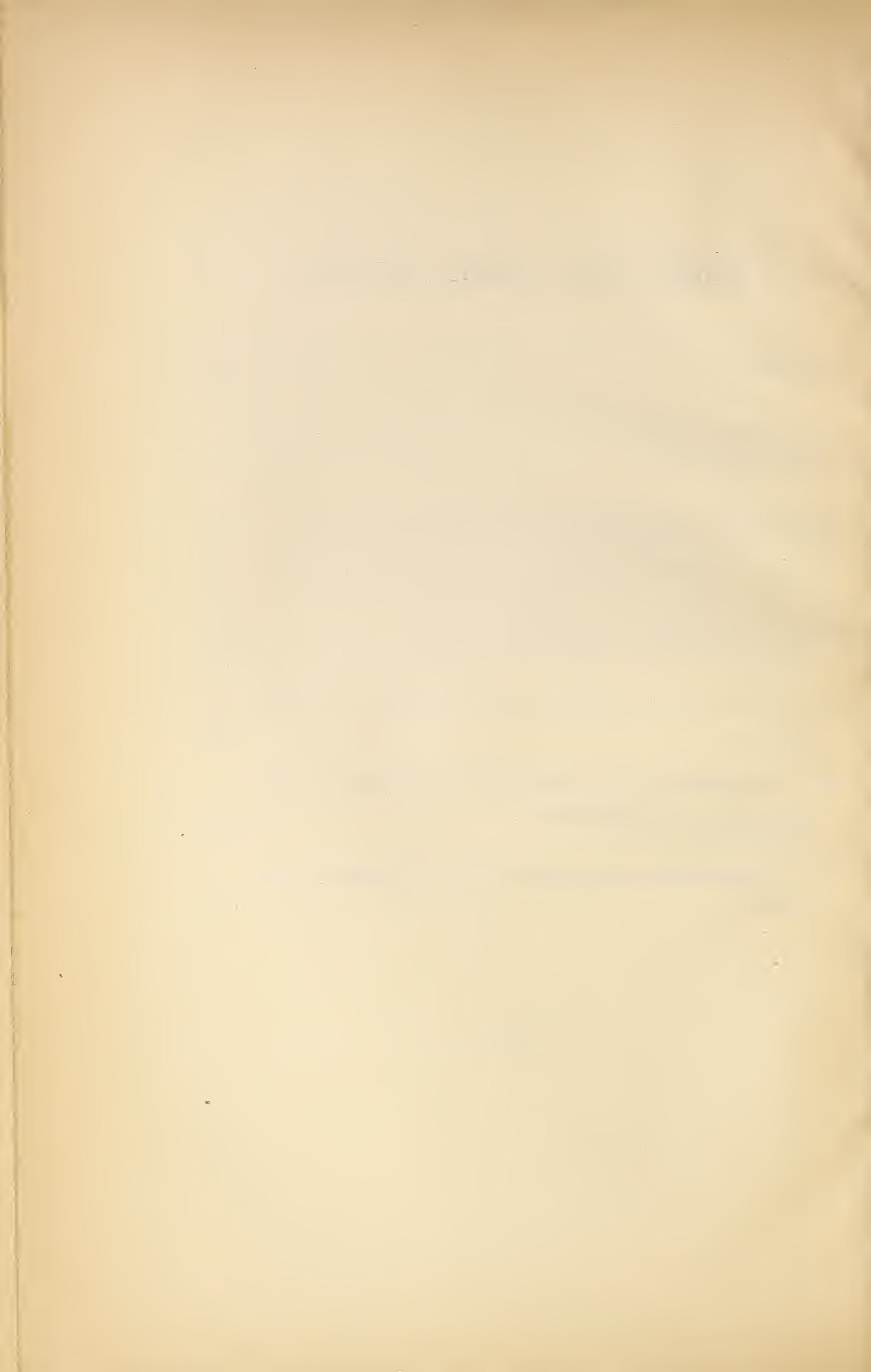
Dem zweiten Bändchen ist ein Schriftenverzeichniss angehängt, das in allem Wesentlichen für vollständig gelten kann; von Aufführung zahlreicher Zeitungsartikel bloss vorübergehenden und localen Interesse's durfte abgesehen werden; dagegen glaubten wir dem Benützer dadurch einen kleinen Dienst zu erweisen, dass wir uns in manchen Fällen nicht auf blosse Titelangabe beschränkten, da unter Rütimeyer'schen Titeln oft allerlei verborgen ist, was Niemand darunter vermuthet. Dem Verzeichniss der Rütimeyer gewidmeten Necrologe ist noch beizufügen: J. Piccard, »L. R.« La Suisse universitaire. Sept. 1897.

Basel, im December 1897.

Leopold Rütimeyer.

H. G. Stehlin.

Inhalt des ersten Bandes.



Ungeordnete Rückblicke

auf den

der Wissenschaft

gewidmeten Theil meines Lebens.



Geschrieben in den Jahren
1888—1895.





Geburtstag 26. Februar 1825. Jugendjahre in glücklichster Erinnerung, trotz allerlei kleiner Schatten, für welche die Kinder selten blind sind; — und zwei Mal mit Jugendjahren beschenkt, einmal in der eigenen Familie in Biglen und später nochmals und während ungewöhnlich langer Zeit in der Familie meiner Frau in Oberburg.

In Biglen offenbar ist von dem, was etwa in meinem späteren Leben gute Früchte trug, die Saat ausgeworfen worden, oder vielmehr von aussen in einen fruchtbaren Boden gefallen. Landleben, von den ersten Jahren an in freister Luft, in Wiese und Feld, im Wald und auf den Höhen, — das hat durch mein ganzes Leben hindurch gewirkt. Ausserordentliches Geschenk von meinem Vater, dass er durch gewissenhaftesten, wenn auch strengen, theilweise sehr strengen Privatunterricht mich bis in's 14. Jahr von dem Unglück und dem Elend einer öffentlichen Schule fernhielt, wo ja von früh an Alles, was von Persönlichem, von Typischem, von geistig Selbsteigenem aufkeimen möchte, methodisch glatt geschlagen und womöglich zertreten und ausgerottet wird. Dabei durfte ich mich bei strenger Zucht in zahlreicher Familie des Vorzuges erfreuen, mit dem Vater auf dessen häufigen Schul- und Krankenbesuchen, in einer über Berg und Thal über zwei Stunden hin ausgedehnten Gemeinde zu Sommers- und Winterszeit, die Augen zu öffnen für All' das, was mein ganzes Leben hindurch im Vordergrund meiner geistigen Aufmerksamkeit stand: Natur in ihrer Freiheit, Inhalt und Erscheinung der Landschaft,

Mannichfaltigkeit und Art von Stein und Kraut. Von naturkundlichem Unterricht war dabei glücklicher Weise keine Rede; der Unterricht beschränkte sich auf das, was zum Eintritt in das Gymnasium in Bern erforderlich war, in allererster Linie alte Sprachen. Die Naturkunde zog von selber, und nicht als Kunde und in erbärmlichen Formeln, sondern vollkommen still und unvermerkt, wie Morgenhauch in offene Pforten des Erkennens, des Ahnens, des Fühlens ein. Oder wenn von Nachülfe irgend welcher Art die Rede war, so geschah sie, und zwar in frühester Zeit durch den mir besonders gewogenen, ausserordentlich schlichten Knecht, der die nicht unbedeutende Landwirtschaft des Vaters besorgte. Der alte Hans aus Schwarzenegg war es, der mich beim Mähen in seiner Bahre mitnahm und mich für stundenlang mitten in die Blumenmatten hineinsetzte, der mich im Stall und in der Tenne, auf dem Heuboden und beim Holzhacken um sich hatte, und mich dabei so frei schalten und walten liess, dass ich oft, wenn ich in noch heute empfundenem Glück vollkommen allein in einem Hochwald von Doldenkräutern sass, oder in dem Dunkel einer Haselhecke dem glänzenden Spiel eines Bächleins zusah, lange Zeit gesucht werden musste, bis dann gewöhnlich Hans am ehesten Aufschluss geben konnte, wo das Kind geblieben sein möchte.

Selbstverständlich, dass dabei allmählig alle Landarbeit mitgemacht und manche Fertigkeit erworben wurde, die sich später, wenn auch in ganz anderer Weise, höchst hülfreich erwies. Bei allen grossen und kleinen Aufgaben jeder Jahreszeit, Heu- und Getreideernte, Dreschen im Herbst, Holzfällen und Holzhauen im Winter, wurde tapfer mitgeholfen und selbst allerlei Handwerksarbeiten in den Werkstätten des Schreiners, des Buchbinders, des Drechslers, sogar in der Schmiede bis zu einem gewissen Grade erlernt, was vom Vater noch besonders dadurch unterstützt wurde, dass allmählig sich auch im Pfarrhaus für uns Knaben ein

ganzes Arsenal von Handwerkszeug aller Art ansammelte, dessen Benützung von früh bis spät jeden freien Moment ausfüllte. In der Schmiede brachte ich es bis zum Hufbeschlag, und während einiger Zeit pflegte ich später meine Bücher selbst einzubinden und um mich herum alles mit Papparbeiten zu beglücken. Die Krone dieser Kinderfreuden, zu welchen die Knaben aus den Bauernhäusern der Umgebung den freisten Zutritt hatten, bildeten aber die grössern Ausflüge, welche der Vater zu allen Jahreszeiten bei Anlass von amtlichen Aufgaben in der Gemeinde oder ausserhalb derselben mit uns machte. Den Gipfel dieses nicht kleinen Bewegungskreises und den Gipfel der Freude und des Interesses bildete in jungen Jahren die etwa 2500' hohe aussichtsreiche Hundschüpfe, von welcher die zahlreichen Thäler und Schluchten der Pfarrgemeinde und der Nachbargemeinden ausstrahlten. Selbst im tiefsten Winter bei meterhohem Schnee wurde sie besucht und mit ahnungsvoller Andacht schweifte der Blick nicht nur über die ausgedehnte Fernsicht, welche uns vom Vater jeweilen des sorgfältigsten erklärt wurde, sondern auch in die Labyrinthe von Wald und Feld, die dort zu Füssen lagen. Vollkommen unmerklich erwachte auf diesen Wanderungen und vor Allem auf diesem Centralpunkt unseres jugendlichen Gesichtskreises das Interesse, das später zu geologischen Studien führte und die Keime der späteren Arbeit über Thal- und Seebildung, die doch während einer Anzahl von Jahren nicht nur in der Schweiz, sondern in der gesammten geologischen Litteratur als ein wichtiger Ansporn zu einer Losreissung von Schulansichten und insofern als eine bahnbrechende anerkannt wurde, stammen durchaus aus jener Zeit. Fast alljährlich kam dazu eine grössere, mehrtägige Fussreise mit dem Vater, meist in die innern Kantone, wo es an Strapazen oft tüchtiger Art nicht fehlte.

Jugendleiden, und gleichzeitig bittere und fruchtlose, sind mir nicht erspart worden. Sie knüpfen sich des engsten

an die dunkeln 2 $1/2$ Jahre, die ich von 1838 bis 1840 im bernischen untern Gymnasium durchleben musste, einer damals durchaus verwahrlosten Anstalt, wo höchstens für die alten Sprachen einige Anregung empfangen wurde, während alle übrigen Fächer sich in den Händen abgelebter Gewohnheitslehrer befanden. Licht fällt in meiner Erinnerung aus diesen dunkeln Zeiten nur ab von den so oft als irgend möglich wiederholten Besuchen zu Hause, wo selbstverständlich allmählig die Selbstständigkeit für Bewegung über Berg und Thal, wie deren Umkreis sich erweiterte. Ausserordentlich eifrig wurde auch die einzige gesunde Anregung verwerthet, die ich in Bern während dieser Zeit durch den Verkehr mit dem vortrefflichen Panorama- und Kartenzeichner Regierungsstatthalter Gottlieb Studer empfing. Haufenweise wurden dessen grosse Schätze von Bergzeichnungen und Karten-Skizzen, die mir zur freisten Benutzung offenstanden, copirt und so sammelte sich bald ein grosses Material eigener Zeichnungen von allen Höhen der Heimath an. Ohne alle Hülfe, als das elementare bernische Dreiecknetz von Tralles erhielt dann dieser Gesichtskreis in den Monaten März und April 1844 einen Abschluss durch die Ausführung einer Karte im grossen Massstabe nach blosser Schätzung vom Auge, ungefähr 1 : 70 000, die den ganzen Umfang des Hundschüpfengebietes umfasste. Da soweit als möglich jedes Haus in diesem Gebiet eingetragen wurde, so musste jeder Kamm und jedes Thal mit dem Zeichnungsbuch in der Hand begangen werden, und so entstand eine Fülle von Anschauungen über Structur dieses Nagelfluhmassives, welche mir bei dem spätern Unterricht in der Geologie bei Bernhardt Studer einen höchst werthvollen Vorsprung verschaffte. Obwohl fast ohne alle trigonometrische Unterlage, hat doch diese Karte, mindestens in Nomenclatur, für manche Details später bei der Karte des Kantons Bern von Ingenieur Kutter und selbst bei dem betreffenden Blatt der Dufour'schen Karte Verwendung gefunden.

Mit diesem Erstlingswerk bin ich bereits in die Periode des obern Gymnasiums vorgerückt. (Eintritt 1841). Eigentlich strahlend steht von hier an in meiner Erinnerung die Einwirkung von Professor Bernhardt Studer da. Obwohl ich zum Studium der Theologie bestimmt, den klassischen Studien pflichtgemäss die Hauptaufmerksamkeit zuwenden sollte, so nahm doch der elektrisch belebende Unterricht Studer's schon im Schluss-Jahr dieser obern Gymnasialperiode, wo mathematische Geographie gelehrt wurde, und später an der Hochschule, wo ich die Vorlesungen über Mineralogie und dann über Geologie anhörte, in immer steigendem Masse meine Theinahme in Anspruch.

Allmähligkam es zur persönlichen Berührung mit Bernhardt Studer, die dann während vieler Jahre überaus reichlich war und durch die ausserordentliche Lebendigkeit seines Umgangs, sowie durch seine absolute Freiheit von Schulschablone (wodurch er im grellsten Gegensatz zu den meisten übrigen Lehrern des Gymnasiums stand) für meine ganze wissenschaftliche Entwicklung zum eigentlichen Leitstern wurde, Auch die Botanik wurde im Gymnasium in Angriff genommen. Nicht in Folge von Unterricht, den ich in diesem Gebiete nie erhalten, sondern auf Anregung meines ältern Bruders Adolf hin, der, obwohl studiosus theologiæ durch den Unterricht von Prof. Wydler, zum Anlegen eines Herbarium's angeleitet worden war. Vielfachen Sporn erhielt dann diese Neigung durch den häufigen Verkehr mit Apotheker Guthnick und dem durch seine grossen botanischen Reisen bekannten Samuel Brunner.

Das Gebiet der Hundschüpfe wurde jetzt auch in dieser Richtung durchgangen und überhaupt die ganze Umgebung von Bern durchsucht. Auch die Stockhornkette und die Umgebung des Thunersee's wurde mit in den Excursionsbereich gezogen und bald hatte ich, namentlich die erstern auf sonntäglichen Ausflügen von Wimmis bis Boltigen ziemlich vollständig in Form von Karten-Skizzen, von Her-

barium und Gesteinsproben eingeheimst und fast alle Gipfel bestiegen. Als Tagesausgabe wurden auf diesen oft weit ausgedehnten Excursionen, wobei Postfahrten aus guten Gründen sorgfältig vermieden werden mussten, im Gebirge fünf Batzen als Norm angenommen. An Führer kam auch nicht ein Gedanke auf und Begleitung wurde als ein Hemmniss nach jeder Seite gemieden. Eine Anerkennung fand diese Lust am Pflanzensammeln, der übrigens eine sehr ausgedehnte Lectüre botanischer Litteratur zur Seite ging, in der Krönung einer Preisaufgabe über die Compositen in der Umgebung von Bern, in welcher namentlich die Hieracien in Bezug auf Varietäten und dergleichen eingehend behandelt wurden. (I. Classe der Litterarschule 1843).

Die Hochschule wurde als Studiosus Theologiæ bezogen. Aber neben den vortrefflichen theologischen Vorlesungen von Hundeshagen, Schneckenburger, Samuel Lutz nahmen doch die von den meisten Theologen angehörten von Bernhardt Studer über Mineralogie und Geologie, sowie andere naturwissenschaftliche, die ich anhörte, wie diejenigen von Perty über allgemeine Naturgeschichte und über Entomologie und diejenige von C. Brunner über Chemie immer mehr einen grossen Theil meines Interesse und meiner Privatarbeiten in Anspruch; die Vorlesung von Brunner, während einer Zeit, da ich in dessen Laboratorium, das in der Regel gleich auf die Vorlesung über Kirchengeschichte folgte, unter seiner Anleitung an verschiedenen seiner Privatarbeiten theil nahm, so sehr, dass ich es wagen durfte, eine von der philosophischen Facultät 1845 gestellte Preisarbeit über Eudiometrie auszuarbeiten, die ebenfalls mit dem ersten Preis belohnt worden ist.

Fast elektrisch berührten in dieser Zeit, da eine so ausgedehnte botanische und geologische Litteratur mit der grössten Sorgfalt durchgearbeitet wurde, besonders die Arbeiten von Alexandre Brongniard über die Stockhornkette und über die Diablerets, da sie mir an zum Theil genau

bekannten Gebieten vor Augen führten, dass ähnliches durchzuführen, bei einiger Umsicht auch mir nicht verschlossen sein könne.

Das allmählich immer stärkere Ueberwiegen der naturhistorischen Richtung über die theologische, der ich zwar durchaus nicht abgeneigt war, indem sowohl die philosophisch gehaltenen Vorträge Schneckenburgers, als die von ungewöhnlicher Würde getragenen exegetischen und dogmatischen von Samuel Lutz mit ebenso grosser Theilnahme als Hochachtung verfolgt wurden, führte schliesslich doch zu der Entscheidung, dass es gerathen sein möchte, das Studium der Theologie zu verlassen und mit demjenigen der Medizin zu vertauschen. Sowohl Bernhardt Studer von der einen Seite, als Professor Lutz, mit dem ich ebenfalls durch dessen Sohn, einen meiner Studiengenossen, in persönlichen Verkehr getreten war, von der andern Seite, wirkten bei diesem Schritte mit, der meinem Vater aus allerlei Gründen schwer wurde. Von einer Neigung zum Studium der eigentlichen Medizin war dabei freilich viel weniger die Rede, als zu demjenigen der Theologie und die propädeutischen Vorlesungen, unter welchen diejenigen von Theile und Valentin noch die besten waren, waren durchaus nicht geeignet, einer solchen irgendwie Vorschub zu leisten. Dies gilt auch von dem nahen und vielfachen Verkehr mit Valentin, für dessen Handbücher ich eine grosse Anzahl der Holzschnitte zeichnete. Erst die praktischen Vorlesungen von Wilhelm Vogt und Demme, die von hohem wissenschaftlichem Geist getragen waren, vermochten mir mindestens Hochachtung für das Studium der Medizin einzuflössen, freilich ohne dasselbe für meinen persönlichen Bedarf anders wie als eventuelles Brodstudium erscheinen zu lassen. Ununterbrochen wurde dabei den Naturwissenschaften, und zwar vor allem der Geologie — Botanik wurde jeweilen, obschon das Pflanzensammeln so gut wie das Studium einer grossen Litteratur eifrigst fortgesetzt wurde, als Liebhaberei angesehen — soviel Auf-

merksamkeit geschenkt, als es das zwar gewissenhaft, aber doch auch mit Hast betriebene Medizinstudium gestattete. Höchstens veranlasste die Vorlesung über vergleichende Anatomie, da ich von zoologischen Vorlesungen nichts als eine sehr kurze von Perty über Käfer hatte anhören können, zu einem eigentlichen Aufhorchen in der Erwartung, die freilich nicht in Erfüllung ging, ob nicht doch hinter den so pedantisch aufgezählten Thatsachen endlich Schlüsse und Einsichten, kurz etwas von geistigem Gewinn, zum Vorschein kommen möchte. So lief denn das medizinische Studium in der üblichen Zahl von acht Semestern leidlich ab; ich zählte im Ganzen zu den bessern Medizinern, obwohl neben der unter dem Einfluss von Bernhardt Studer immer festgehaltenen Verbindung mit den Naturwissenschaften auch dem Studentenleben ein voller Tribut gezollt wurde. In allen Vereinen, denen ich beitrat, wie Turnverein, Zofinger-Verein, allgemeiner Studentenverein, wurden mir allmählich leitende Stellen, im Zofinger Verein nach dem Sectionspräsidium auch das Centralpräsidium zugewiesen. Das Vereinswesen galt indessen durchaus als Neben- und Erholungssache und wer daraus die Hauptsache machte, genoss wenig Achtung. Immerfort waren die geologischen Excursionen mit Bernhardt Studer, sowie die an die Ferien gebundenen privaten, welche sich über ein immer grösseres Gebiet erstreckten, die Krone des Jahres. An Strapazen und Entbehrungen ist dabei mitunter thörichtes geleistet worden. Besonders einlässlich wurde bei Anlass eines längern Besuches bei meinem Freunde Pfarrer Schatzmann in Guttannen das Gebiet des Oberhaslithales, diesmal allerdings im Hochgebirge meist in Begleitung von Schatzmann und oft mit Führern durchstreift,

Bestimmteren Charakter und Wegweisung empfing das naturhistorische Studium dabei stetsfort durch Professor Bernhardt Studer, der mit unermüdlicher Geduld meine Klagen über das Unbefriedigende des Medizinstudiums anhörte und stets

zum Ausharren aufforderte. Durch ihn wurde ich auf allerlei leichter erreichbare geologische Aufgaben aufmerksam gemacht, wie das erratische Gebiet der Umgebung von Bern, und namentlich die merkwürdigen Verhältnisse am rechtseitigen Ufer des Thunersees, denen von da an wiederholte Besuche gemacht wurden, zum Theil in Begleitung meines die gleiche Richtung verfolgenden Freundes C. Brunner, des späteren Telegraphendirectors von Wien, Sohn meines Lehrers Professor C. Brunner. Zu meinen Gunsten wurde die Geologie dieses Gebietes 1846 von der philosophischen Facultät zum Gegenstand einer akademischen Preisfrage bestimmt, der ich denn auch all meinen Fleiss und meine Ferienzeit zuwendete. Die Uebung im Kartenzeichnen kam mir dabei vortrefflich zu statten und ermöglichte eine ausschliesslich auf eigene Zeichnungen gestützte geologische Karte des Gebirges zwischen Emme und Thunersee der Preisarbeit beizulegen, die dann auch wiederum den ersten Preis erhielt (1847). Zum ersten Mal bot sich bei dieser Arbeit Veranlassung zu einer speciellen Behandlung von Petrefacten und zwar der Nummuliten. Die Hälfte der Arbeit bestand denn auch in einer speciellen Untersuchung der schweizerischen Nummuliten, und sollte mir bald erhebliche Dienste leisten. Zunächst führte sie unter Vermittlung von Bernhardt Studer, noch bevor ich es zum propädeutisch-medizinischen Examen gebracht hatte, zum Eintritt in die schweizerische naturforschende Gesellschaft; im Jahre darauf zum Besuch der Versammlung dieser Gesellschaft in Solothurn, wo sie mich in Verkehr mit Sir Roderic Murchison brachte, der eben seine grosse Arbeit über die Structur der Alpen, Carpathen und Apenninen, worin der Nummulitenformation eine so wichtige Stellung eingeräumt wurde, vollendet hatte; wenige Jahre später führte sie mich in Paris bei Vicomte d'Archiac ein, der damals die Nummuliten Indiens in Gemeinschaft mit J. Haime bearbeitete. Nach einer vorläufigen Publication in der Bibliotheque

universelle, wurde die Preisschrift für die Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zugerüstet und diente das Jahr darauf (1850) nach absolvirtem medizinischem Staats- und Doctor-Examen als Dissertation.

Jetzt erst, nach Abschluss des Examens, trat der Streit zwischen Brodstudium und Neigungsstudium in vollem Ernst und bitter an den Tag. Zunächst wurde allerdings ein Vicariat für einen erkrankten Arzt in Interlaken übernommen; aber schon nach einer, daselbst im Herbst 1850 mit Krankenbesuch, grösstentheils auf meinem geologischen Arbeitsgebiete! und mit Besorgung der Apotheke zugebrachten, Woche ergriff mich ein wildes Weh und erfolgte eine wahre Flucht zu meinem Freunde Pfarrer Schatzmann in Guttannen, an welche sich die, sowohl für meinen Vater als für mich, mit grossen Schwierigkeiten verknüpfte Vorbereitung zur Fortsetzung der medizinischen und naturwissenschaftlichen Studien in Paris schloss, das mir vor allem von Bernhardt Studer empfohlen worden war. Schon im November konnte die Reise dorthin, von Strassburg bis Chalons noch mit der Post, angetreten werden, mit Empfehlungen von Bernhardt Studer an Ch. Martins, an Hollard, an Elie de Beaumont. Der Empfang war namentlich bei Ch. Martins ein sehr freundlicher und förderlicher. Er vermittelte den Verkekr mit Duvernoy und den Eintritt in die Société géologique de France, wo ich besonders mit du Verneuil, Hébert und d'Archiac in Berührung trat. Dem Letztern, der mit seiner Histoire de la Géologie beschäftigt war, vermochte ich auch mit mündlichen und schriftlichen Uebersetzungen deutscher Litteratur, die ihm wenig geläufig war, erwünschte Gegendienste zu leisten. Auch Elie de Beaumont, den ich mehrmals in einem Lasting-Jäckchen auf den am Boden seines Arbeitszimmers ausgebreiteten alpinen Dreiecken knieend antraf, zeigte sich sehr zuvorkommend. Selbst meinem höchst bescheidenen Stübchen in einem vierten Stockwerk der Rue de la Harpe wurde der Besuch der grossen Herren wieder-

holt zu Theil. Intimerer Verkehr wurde, abgesehen von einer Anzahl Studiengenossen aus der Schweiz, namentlich gepflegt mit dem gleichaltrigen Bartolomeo Gastaldi, dem spätern Professor der Geologie am Valentino in Turin und mit Juan de Vilanova, dem noch lebenden Professor der Geologie in Madrid.

So war dafür gesorgt, dass neben dem Besuch einiger medizinischer Vorlesungen an der Ecole de Médecine und den Kliniken aller Art die naturwissenschaftliche Richtung volle Nahrung und Befriedigung fand. Schon nach wenig Wochen wies mir Professor Duvernoy, der Nachfolger Cuvier's auf dem vergleichend-anatomischen Lehrstuhl im Jardin des Plantes, ein Arbeitszimmer an, wo mir an Thierleichen aus dem Garten mehr als genug zur vollen Verfügung stand. Ebenso erhielt ich durch den ausserordentlich liebenswürdigen, schon hochbetagten Laurillard, dem bekanntlich ein so grosser Antheil an der Bearbeitung der Ossemens fossiles zusteht, den Zutritt zu den palaeontologischen Sammlungen Cuviers und die freundlichste Wegweisung in denselben. Mit grossem Fleiss wurden während anderthalb Jahren am Jardin des Plantes alle Vorlesungen von Isidor Geoffroy- St. Hilaire und von Valenciennes über Zoologie (Wirbelthiere und Mollusken), diejenigen von Serres über Embryologie und von Cordier über Geologie, an der Sorbonne diejenige von Henri Milne Edwards und am Collège de France die weit vorzüglicheren von Gratiolet über wirbellose Thiere, an der Ecole des Mines diejenige von Elie de Beaumont über Geologie und besonders die ausgezeichneten Vorträge von Bayle über Palæontologie verfolgt und namentlich die letztern meistens Abends mit den Freunden Gastaldi und Vilanova besprochen,

Im August bis Oktober wurde eine grössere Reise gewagt zum Zweck eigenen Studiums und Sammelns im Gebiet der Geologie und Zoologie. Zunächst wurde den Eisenwerken von Creuzot, wohin ich die besten Empfehlungen

hatte, ein einlässlicher Besuch abgestattet; dann auf Antrieb von Elie de Beaumont das Oysans-Gebirge bis zur Alp Gérard besucht und über Briançon und den Mont Genèvre den Waldenserthälern ein Besuch gemacht, in Gesellschaft von Regierungsstatthalter Studer, mit dem ein Rendezvous in Turin verabredet worden war. In Abries trennten wir uns und allein überschritt ich von da an in sehr mühsamen Tagesmärschen, wo ich hier und da wegen meiner bald sehr rasch anwachsenden Pflanzen- und Petrefactensammlungen einen Träger oder gar ein Maulthier miethen musste, den Col du Vars nach Barcelonnette, den Col de la Bachasse nach Colmars, den Col de Ligny nach Annot und gelangte endlich unter vielen Mühsalen und mit ganzen Kisten voll Versteinerungen, namentlich aus dem Nummulitenterrain, beladen, über Puget-Theniers und St. Martin du Var nach Nizza, wo ich die erste Anschauung der Meerthierwelt zu gewinnen hoffte. Zwei volle Monate wurden dort dem alltäglichen Besuch des Fischmarktes und dem Sammeln hauptsächlich von Fischen und Crustaceen gewidmet, gelegentlich unterbrochen durch geologische Ausflüge in die See-Alpen. Tag für Tag liess ich mir in meiner bescheidenen Wohnung, wo ich aber glücklicherweise allein Herr war, neue Fischarten zum Tisch zubereiten, wobei dann höchst sorgfältig das Skelet untersucht wurde unter genauester Benützung der vergleichend anatomischen Werke von Richard Owen. Nicht etwa in Paris, am allerwenigsten in den früheren Vorlesungen in Bern, sondern hier durch alltägliches eigenes Studium habe ich mir die Vertrautheit namentlich mit specieller Osteologie und die grosse Uebung in scharfer Auffassung von Knochenformen, die mir dann bei den spätern palaeontologischen Arbeiten zu Gute kam, erworben. Wie meine geologischen Anschauungen in erster Linie in den einsamen Streifzügen in den Nagelfluhgebieten von Hundschüpfen und Napf, oder in der Stockhornkette und den Ralligstöcken wurzeln, so stammt, was ich in vergleichender

Osteologie und Palæontologie etwa zu leisten im Stande war, wesentlich von dem sorgfältigen Studium in der kleinen Schenke vor Nizza. Die palæontologischen Sammlungen dieser Reise wurden an die Museen von Bern, Basel, Zürich, theilweise auch an diejenigen von Berlin und Wien abgetreten, die zoologischen wurden von Basel gekauft. Die Rückkehr nach Paris erfolgte über Marseille und Montpellier, wo ich Ch. Martins, P. Gervais und P. de Ranville besuchte. Der zweite Dezember 1851 unterbrach die Studien in keiner Weise.

Obschon meine Hülfsmittel nicht erlaubten, einen ähnlichen Aufenthalt wie in Paris auch in London zu machen, so wurde doch im Frühjahr 1852 in Gesellschaft eines Freundes, C. Neuhaus, ein Besuch in London unternommen, der sich trotz seiner geringen Andauer ausserordentlich fruchtbar erwies, indem er die mir wichtigen naturhistorischen Sammlungen Londons, vor allem Surgeons-College durchzugehen gestattete, und mich in die persönliche Berührung mit Richard Owen, dessen Vorlesung ich anhörte, mit dem mir schon in der Schweiz bekannt gewordenen Sir Roderick Murchison, mit Dr. Carpenter, mit Edward Forbes und Dr. Falconer brachte. Die Rückreise führte mich über Leiden, wo ich die grossen Sammlungen unter freundschaftlicher Führung von Temminck besuchte und bereits im März 1852 in keineswegs fröhlicher Stimmung auf allerlei Umwegen über die noch in tiefem Schnee steckenden Höhen des Feldberg, Passwang, Chasseral.

An dunkeln Fragen über die Gestaltung der nächsten Zukunft fehlte es denn auch nicht im Geringsten, und es bedurfte, fast unmittelbar nach dem Umgang mit den eigentlichen Coryphäen der Naturwissenschaft, des Zusammenraffens aller Kraft, um vor der Hand, da Medizin nur noch als allerletzte Aushülfe betrachtet wurde, an einer sehr geringen Schule in Bern (Gewerbeschule), den Unterricht in Physik und Naturgeschichte zu übernehmen. In vollkommen

unerwarteter Weise wurde indess sehr bald die Frage nach Art des nunmehrigen weiteren Fortkommens vor der Hand hinausgeschoben durch eine Einladung, an welcher wiederum Professor Bernhardt Studer nicht unbetheiligt war, auf längere Zeit den letzten Sprössling einer angesehenen Patrizierfamilie als Mentor und Arzt nach Italien zu begleiten. Schon am 1. Oktober desselben Jahres konnte ich mit Herrn v. Effinger nach Neapel reisen, wo ein Aufenthalt nicht nur den Besuch der Umgebungen, sondern auch einigen Verkehr mit den dortigen Naturforschern, namentlich mit dem so ausserordentlich verdienten und mir durch seine umfassenden vergleichend-anatomischen Arbeiten von Paris her in höchster Achtung stehenden Delle Chiaje und dem Geologen J. Scacchi gestattete. Auch von der wunderbaren Meeresthierwelt des Golfes von Neapel erhielt ich unter Beihülfe des Apothekers Berncastel allerlei entzückenden Anblick. Der Winter wurde in Palermo zugebracht, und so weit es die, zwar nicht grosse, Musse erlaubte, auf die ausgiebigste Ausbeutung der so reichen naturhistorischen Schätze der Umgebung verwendet. Die freundlichste Aushülfe wurde dabei geboten in gesellschaftlicher Hinsicht von dem schweizerischen Konsul Hirzel, in wissenschaftlicher Hinsicht von dem Botaniker Tineo und dem Geologen Calcara. Trotz vieler Schwierigkeiten wurde die Fauna des Golfs an Wirbelthieren und Wirbellosen so einlässlich als möglich studiert. Leichter war es, den palaeontologischen Schätzen der Umgebung nachzugehen; und bald waren sehr reiche Petrefactensammlungen aus den Knochenhöhlen von Mardola vor allem aber aus den von Philippi so gut bearbeiteten wunderbaren Fundorten von Monte-Pellegrino, Altavilla etc. in meinem Besitz, für die mir von Bernhard Studer in Bern, von Peter Merian in Basel, von Arnold Escher in Zürich, von v. Hauer in Wien und auch von anderer Seite Abnahme zugesagt war. Grosse Freude und Anregung brachte die Ankunft meines Freundes Vilanova aus Madrid zu ähnlichen Sammlungs-

zwecken. Folgenreicher war diejenige von Professor Wilhelm Vischer aus Basel, dem ich schon in Neapel begegnet war und der auf seiner Reise nach Griechenland einige Tage in Palermo verweilte; sie wurden ganz zu gemeinsamen Excursionen verwendet, und gehörten zu den besten Tagen, die mir in Italien zu Theil geworden. Ich erinnere mich derselben um so dankbarer, als sie nicht sehr lange nachher meine Berufung nach Basel einleiten halfen.

Im Frühjahr 1853 drängte der Gesundheitszustand des mir Anvertrauten zur Rückkehr nach der Schweiz. Nach einer neuen Rast in Neapel, die den Besuch der Umgebung etwas zu vervollständigen gestattete, kamen die Eltern Herrn von Effinger's uns bis Livorno entgegen, was mir erlaubte, die apuanischen Alpen, den Apennin bis Genua kennen zu lernen und über Marseille, Genf, den Pillon und die Stockhornkette nach Bern zurückzukehren. Unmittelbar darauf fand die schweizerische Naturforscher-Versammlung in Porrentruy unter der Leitung von Thurmann statt; die Hinreise geschah in Begleitung von Bernhardt Studer, Charpentier von Bex und Gressly, und führte wieder zur Begegnung mit Peter Merian.

Trotz allerlei Schwierigkeiten war namentlich durch den Einfluss von Bernhardt Studer während meiner Abwesenheit eine vorläufige Thätigkeit auf naturgeschichtlichem Gebiet für mich gefunden worden; im September 1853 wurde meinem Freunde A. de Goumoëns und mir die Lehrstelle der vergleichenden Anatomie an der Hochschule in Bern übertragen. Zu meinem Glück, kann ich jetzt sagen, hatte es die Erziehungsbehörde, der es stetsfort bei derartigen Anlässen an Unabhängigkeit fehlte, nicht vermocht, diese Berufung ohne einen merkwürdigen Vorbehalt durchzuführen; einstweilen waren wir trotz des Titels von ausserordentlichen Professoren unter die Leitung von Professor Valentin gestellt, was nicht anders als nach allen Richtungen lähmend wirken konnte. Für meinen Kollegen de

Goumoëns, mit dem ich auf dem allerbesten Fusse stand, so dass ein fröhliches Zusammenarbeiten hätte stattfinden können, führte denn auch diese Hemmung bald zu einer traurigen Katastrophe.

Am ersten November hielt ich die erste Vorlesung an der Hochschule. Als Ergänzung für die sehr bescheidene Besoldung wurde mir der nicht erfreuliche naturhistorische Unterricht an der bernischen Industrieschule übertragen und freiwillig ertheilte ich solchen an der Handwerkerschule. Ermuthigender wirkte die gleichzeitige Berufung in die Direction der, unter der Leitung von Bernhardt Studer in hohem Ansehen stehenden und der Pflege der Naturwissenschaften vorwiegend zugewandten, Realschule, sowie der günstige Erfolg von öffentlichen Vorlesungen, in welchen versucht wurde, wesentliche Eindrücke meiner Reiseerfahrungen in populäre Form zu bringen. Dieselben erschienen unter dem Titel »Vom Meer bis nach den Alpen« (1854), später auch ohne mein Zuthun in holländischer Uebersetzung.

In rascher Folge gestalteten sich nun die Verhältnisse zu dem, worauf ich nach einem Zeitraum von 34 Jahren nur mit der ungetheiltesten Dankbarkeit zurückblicke. Dem Vorbild meines ältern Bruders folgend, der mich ohne es zu wissen in die Botanik eingeführt hatte, wagte ich mitten in den noch so vielfach bedenklichen Umständen meiner Stellung in Bern die Verlobung mit der Schwester meiner Schwägerin. Im April 1855 fand die Hochzeit statt, die mir eine neue Jugendzeit in der Familie meiner Frau gebracht hat. Im August desselben Jahres folgte ich einer Einladung von Peter Merian nach Basel zu einer vorläufigen Besprechung betreffend meine eventuelle Berufung dorthin nach Weggang von Professor Bruch. Ich fand daselbst die Verhältnisse durch Peter Merian, Wilhelm Vischer, Carl Jung in einer überaus wohlwollenden und herzlichen Art vorbereitet, wovon ich in Bern bei den die Universität leitenden Persönlichkeiten seit drei Jahren noch keinerlei Erfahrung ge-

wonnen hatte. Im Oktober erfolgte die Berufung zum ordentlichen Professor für vergleichende Anatomie und gleichzeitig zum Lehrer der Naturgeschichte an der vor kurzem errichteten Gewerbeschule. Im November fand die Uebersiedelung nach Basel statt, für mich in dem ausserordentlich wohlthätigen Gefühl, einen Wirkungskreis, der nach keiner Richtung eine fröhliche Entfaltung meiner Arbeitslust und auch kaum Theilnahme oder Anerkennung in Aussicht stellte, zu vertauschen mit einem neuen, der unter aufrichtigstem Wohlwollen von Behörden und Collegen die freiste Verwendung der Kraft zur Voraussetzung hatte.

Mehrmalige Anerbietungen von anderer Seite, wie von dem eidgenössischen Polytechnikum in Zürich nach dem Tod von Arnold Escher von der Linth, für den Lehrstuhl der Palæontologie, und später, auf Antrieb von Carl Ernst von Bær, für den Lehrstuhl der vergleichenden Anatomie in Dorpat, oder gar neue Anfragen aus meiner Vaterstadt, fiel es nicht schwer abzulehnen, da mir Basel sehr bald zu einer Heimath geworden ist, die mir und meiner Lebensgefährtin mehr bot, als je von einer andern zu erwarten war. In der ursprünglichen hatte ich dabei den einzigen mir zeitlebens in aufrichtigster Theilnahme und Freundschaft zugethanen Fachgenossen Bernhardt Studer, dem ich die Einführung in die wissenschaftliche Pflege der Naturkunde verdanke, nicht zu verlieren. In Basel wurde ich am Tage meines Amtsantrittes von mir an Reife aller Art so weit überlegenen neuen Collegen, wie Peter Merian, Wilhelm Vischer, Carl Jung, Friedrich Schönbein und so manchem Anderen als Ihresgleichen aufgenommen und von hemmenden Einwirkungen, die mir in Bern meine Thätigkeit vielfach erschwert hatten, war in Basel, wo Männer, wie die Vorgenannten, die auch im Character so hoch standen, die Angelegenheiten der Universität leiteten, keine Rede.

Ueber die Thätigkeit in Basel enthalte ich mich aller Bemerkungen, da dieselbe mehr an der Oeffentlichkeit lag, als das Vorhergegangene. Vielleicht hätte dieselbe in verschiedenen Richtungen weiter geführt, wenn die Oeffentlichkeit mehr aufgesucht worden wäre, während ich dieselbe zu allen Zeiten eher vermieden habe; einmal weil ich von Jugend auf, und selbst in der Studienzeit, niemals viel gesellschaftliche Bedürfnisse empfunden, im Gegentheil jeweilen glücklich war, mich in die Einsamkeit hinaus zu retten; dann auch weil die äussern Verhältnisse solcher Richtung zu viele Hindernisse entgegensetzten. Meine Kinderzeit und später die zahllosen einsamen Reisen in die Heimath nach Biglen und in den Gebirgen hatten überdies mir die Erfahrung gebracht, von der ich früh ohne alle Spur von Eitelkeit durchdrungen war, dass ich auf eigenen Füssen stehen und dabei weiter kommen könne, als unter der Mitwirkung Anderer. Selbst in einem Studentenkränzchen, wo mit einer Anzahl der wissenschaftlichsten unter den damaligen Studiengenossen die Naturwissenschaft eifrig betrieben wurde durch ernsthafte Privatarbeit, die man sich gegenseitig vorlegte und kritisirte, empfand ich den Antheil Anderer mehr als Belästigung. Allerdings hat meinem spätern Leben dieses Bedürfniss nach Unabhängigkeit und diese Scheu vor Gesellschaft ohne allen Zweifel viel Abbruch gethan. Da ich indess Auszeichnungen niemals gesucht, so konnte der Erfolg meiner Arbeit, sei es als Lehrer, sei es als Arbeiter oder Forscher mir wohl Ersatz bieten. In letzterer Beziehung mag es erlaubt sein, auszusprechen, dass mir eigentlich die so seltene Gunst zu Theil geworden, dass alle meine Arbeiten, so weit sie eigene Forschung zum Hauptgegenstand hatten, ohne Ausnahme bei den Fachgelehrten und vor Allem bei den Meistern ihres Faches volle Anerkennung gefunden haben. Ein Nachtheil lag zwar darin, dass sie nicht in genügend verbreiteten Publicationen erschienen. Dennoch kamen alle, sei es früher, sei es später,

zu ihrem Erfolg, und viele derselben sind bis auf den heutigen Tag Ferment für Weiterforschung geblieben. Grosses Aufsehen erregten in Folge der vollkommenen Neuheit des Objectes selbstverständlich die in das Jahr 1859 fallenden Arbeiten über die Thierwelt der Pfahlbauten. Sie fielen einmal in die lebhaft angeregte Zeit, da einerseits von Skandinavien bis Italien und Spanien die Aufdeckung der prähistorischen Denkmäler des Menschen die Aufmerksamkeit der Gelehrten und Ungelehrten in so vollem Maass in Anspruch nahmen, und da andererseits Darwin seine grossen Werke über die Entstehung der Arten redigirte. Sofort setzten sie mich in Verkehr mit Allen, die sich mit derartigen Studien beschäftigten und während einer Anzahl von Jahren war die bescheidene vergleichend-anatomische Sammlung in Basel, der ich eine kleine Auswahl der von mir bearbeiteten Pfahlbautenüberreste einverleibt hatte, das Ziel einer Menge von Antiquaren und Palæontologen, wie Steenstrup aus Copenhagen, Lisch aus Schwerin, Hermann von Nathusius aus Hundisburg, Carl Ernst v. Bær aus Dorpat, und einer Anzahl von italienischen, französischen, belgischen Forschern, die sich wiederholt oder für längere Zeit in Basel einfanden, um die kleine Sammlung zu studiren. Bekanntlich hat sich an die Fauna der Pfahlbauten eine grosse Litteratur von ähnlichen Arbeiten in fast allen Ländern Europa's angeschlossen. Am meisten Interesse bot dabei selbstverständlich der in derselben durchgeführte Versuch, die Geschichte einer Anzahl unserer Hausthiere an der Hand dieser positiven Materialien so weit als möglich bis zu ihrem Ursprung durchzuführen, ein Versuch, für den seit den ältern zoologischen Vergleichen von Buffon, Geoffroy-St. Hilaire, Frédéric Cuvier kaum Anhaltspunkte geboten worden waren. Auch Charles Darwin nahm an diesen Arbeiten den lebhaftesten Antheil und richtete eine Menge Fragen an mich.

Selbstverständlich waren die Perspectiven, die die Fauna der Pfahlbauten eröffnete, zu gross, als dass sie nicht weitere

Ausarbeitung verlangt hätten. Zunächst wurde ich selber dazu gedrängt, auch den prähistorischen Menschen, über welchen ja die Pfahlbauten ebenfalls allerhand absolut neues Material zu Tage gefördert hatten, in Betracht zu ziehen und während einiger Jahre wurden die in manchen katholischen Kantonen der Schweiz in grosser Zahl bestehenden Beinhäuser besucht, um in ähnlicher Weise, wie ich es für die Hausthiere gethan hatte, die Abweichungen in der Schädelform zwischen den Pfahlbautenbewohnern und den späteren Bewohnern der Schweiz und die Variationen unter den letztern kennen zu lernen. Das Interesse, welches mein College und Freund Wilhelm His an dieser Wendung der Arbeit nahm, führte dazu, dass ich ihm den grössten Theil dieser anthropologischen Untersuchungen überliess; das Ergebniss waren die unter unser beider Namen erschienenen »Crania Helvetica«, auf deren Schicksal einzugehen, ich mich nicht veranlasst sehe. Diese Publication führte zur Mitwirkung an der Begründung des zunächst durch Carl Ernst v. Bær angeregten Archiv's für Anthropologie in Gemeinschaft mit Carl Ernst v. Bær, Ecker, Desor, His, Lindenschmidt, Carl Vogt, Virchow. An der Redaktion derselben fiel mir während der Jahre 1867—77 insofern ein Antheil zu, als ich, abgesehen von einer Anzahl von Aufsätzen, auf die Bitte meines Freundes Alexander Ecker das Referat über zoologische Publicationen besorgte, das in der Epoche der Erscheinung der Darwin'schen Schriften allerlei Verantwortlichkeit auf sich hatte. — Meinerseits führte indess die Pfahlbauarbeit zu einer ganzen Reihe weiterer Arbeiten. Da zur Confrontirung der Ueberreste von wilden und zahmen Rindern der Pfahlbauzeit es nöthig gewesen war, die Osteologie und vor allem die Schädelformen der heutigen zahmen und wilden Variationen von Rindern kennen zu lernen, so war es mir gelungen, mit Beihilfe fast aller landwirthschaftlichen Autoritäten in der Schweiz, von Thierzüchtern, von grossen Gutsbesitzern, von Klöstern u. dgl. eine grosse

Schädelsammlung von ausgewählten Typen der schweizerischen Viehschläge anzulegen, und dieselbe allmählich auch über manches wichtige Gebiet ausserhalb der Schweiz auszudehnen. Durch manche Freunde, wie Steenstrup, Nathusius und vor allem durch Charles Darwin, der mir aus den Parks der englischen Grossen die Schädel der dort noch erhaltenen Wildrinder verschaffte, erhielt ich dabei die beste Unterstützung. Das Resultat dieser Arbeit wurde veröffentlicht in einer grösseren Arbeit, »Naturgeschichte des Rindes«, 1862, welche den Vergleich sämmtlicher Repräsentanten wilder Rinder und der verschiedenen Formen des zahmen Rindes in Europa zum Gegenstand hatte. Für letzteren Theil erschien noch eine besondere Zusammenstellung unter dem Titel »Ueber Art und Race des zahmen europäischen Rindes« im Archiv für Anthropologie. Durch das Studium der Wildrinder war ich zum Besuch einer ganzen Anzahl von auswärtigen Museen in Deutschland, Frankreich, Italien und namentlich in Holland und England veranlasst worden, wo ich unter vieler Anstrengung mit Hilfe des bei den »Crania Helvetica« in Anwendung gebrachten Lucæ'schen Apparates eine grosse Zahl von Schädelansichten in natürlicher Grösse anlegte, was mir dann gestattete, ausserordentlich zuverlässige Reproductionen in Form von Lithographien und Holzschnitten meinen Publikationen beizulegen. Unter den Zoologen und Palæontologen fanden diese Arbeiten sofort Anerkennung. Viel langsamer drangen sie durch bei den Veterinären, deren ganzes Studium sich bisher auf das sogenannte »Extérieur« der Thiere gestützt hatte. Allmählich bahnte sich aber auch hier die anatomische Methode, die ich angewendet hatte, ihren Weg und im Laufe der Jahre schloss sich meinen Untersuchungen, namentlich in Oesterreich und Deutschland, eine ganze Litteratur bald mehr bald weniger wissenschaftlicher Art an.

Bevor ich die eigenen Fortsetzungen dieser Forschungen berühre, muss eine andere Richtung der Studien erwähnt werden, die rein palæontologische. Sie begann mit meinem

Zutritt zu dem unter Peter Merian's vortrefflicher Fürsorge stehenden Basler Museum in Form von kleineren Arbeiten über allerlei in demselben oder in anderen schweizerischen Museen vorgefundene Fossilien, wie Anthracotherien, Nashörner, Schweine, einige Reptilien und Cetaceen (die Cetaceenarbeit — über Encheiziphius — der einzige Fall, in dem ich mich, durch die mit ganz anderen Vergleichsmaterialien ausgerüsteten Fachgenossen Eschricht und Steenstrup in Copenhagen und van Beneden in Löwen belehrt, eines eigentlichen Missgriffs überwiesen sah, indem sich das im Museum zu Solothurn aufgefundene Fossil später als dem Schwertfisch zugehörig erwies) und führte mich, zunächst nur zu eigener Orientirung, zu einer einlässlichen Analyse des Pferdegebisses. Dies nöthigte zur Gewinnung einer ausgedehnten Unterlage. Es mussten die Studien über das ganze Gebiet der Hufthiere ausgedehnt und die ältern Arbeiten von Cuvier, Blainville, Hermann von Meyer etc., kurz, so ziemlich die ganze palæontologische Litteratur des Genauesten durchgegangen und in Vergleich gezogen werden. So entstand dann, im Wesentlichen auf Anregung der sorgfältigen Arbeiten Hermann von Meyer's, die kleine Schrift »über fossile Pferde«, begleitet von einer vergleichenden »Odontographie der Hufthiere«. Auch diese Arbeit, obwohl sie in relativ kurzer Zeit zu Stande gekommen war, hat in der gesammten palæontologischen Litteratur einen sehr nachhaltigen Einfluss ausgeübt. Es genüge darauf hinzuweisen, dass die grossen Arbeiten von W. Kowalewsky in Petersburg und in London und diejenigen von Gaudry in Paris vielfach hier anknüpften und dass der Nachhall mancher damals ausgesprochenen Schlüsse und Ausblicke noch gegenwärtig in der Palæontologie Europa's und namentlich auch Amerika's fortwirkt.

Einige Fortsetzung erhielten die speciellen Studien am Pferd in der 1875 erschienenen Schrift »die Pferde der Quaternärperiode«. Die reichsten Früchte trug indess die gewonnene Grundlage nach mehreren weiteren Richtungen.

Zunächst für die erste Bearbeitung eines kleinen Theils der von Herrn Pfarrer Cartier in Egerkingen mit unglaublichem Fleiss angelegten Sammlung fossiler Säugethiere aus den dortigen Bohnerzen. Der ängstliche Mann wagte damals noch nicht, mir den ganzen Vorrath anzuvertrauen, ich durfte nur einen kleinen Theil nach Basel nehmen, doch war es genug um, trotzdem dass schon Hermann von Meyer die Sachen durchgesehen und gleichzeitig Pictet in Genf die ebenbürtige Fauna aus den Bohnerzen von Mormont bearbeitet hatte, auf eine Fülle von neuen Formen aufmerksam zu machen. Vor Allem hat die Aufdeckung vollkommen unerwarteter und bisher unbekannter Thierfamilien, eines Maki-artigen Geschöpfes und einer Stammform von Viverren einen grossen Nachhall gefunden, insofern bald darauf ähnliche Geschöpfe in den reichen eocänen Fundgruben Südfrankreichs und andererseits in den riesigen Thieransammlungen des westlichen Nord-Amerika zum Vorschein kamen. Obwohl sich die Ankündigung solcher neuen Typen auf ganz minime Fragmente der Cartier'schen Sammlung stützte, so hatte mich doch die in der Arbeit über das Pferdegebiss gewonnene Schärfe der Unterscheidung in Stand gesetzt, die erst von mancher Seite angefochtene Schätzung dieser Ueberreste festzuhalten und die seither durch Schenkung an das Museum Basel übergegangene Gesammtsammlung Cartier's hat es mir im Verlauf der verflossenen Jahre ermöglicht, nicht nur neue, nicht minder wichtige Typen, die bisher als Amerika ausschliesslich angehörig galten, dazuzufügen, sondern sie wird auch gestatten, noch weitere Parallelen zwischen der eocänen Thierwelt der alten und neuen Welt an den Tag zu bringen. Eine Mittheilung ist 1888 unter dem Titel »Ueber einige Beziehungen zwischen den Säugethierstämmen alter und neuer Welt« veröffentlicht worden. Es steht in höherer Hand, ob auch die seitherigen Entdeckungen bearbeitet werden können.

Wie schon bemerkt, führten die Studien über die Wild-

rinder bei der von Anbeginn meiner Arbeit über solche Gebiete streng eingehaltenen Richtung, die gegenwärtige Thierwelt nur als Fortsetzung vergangener zu beurtheilen, nothwendiger Weise zu der Ausdehnung über fossile Rinder und schliesslich über die gesammte Abtheilung der Wiederkauer. Dazu war es wiederum nöthig, die grossen Museen und viele Privatsammlungen zu durchgehen. Im Jahr 1876 wurden zu diesem Zweck auf zwei Reisen die Museen und Localsammlungen Frankreichs, namentlich diejenigen der Auvergne, später diejenigen Südfrankreichs durchstudirt, was dann auch zu einem Besuch der Pyrenäen führte. Eine besondere Reise galt im folgenden Jahre dem britischen Museum, das mir selbstverständlich vor allen andern wichtig war. Lagen ja dort die riesigen Vorräthe Indiens, deren ich schon vor vielen Jahren und nicht ohne tiefen Eindruck ansichtig geworden war und die ja in der grossen Publication von Falconer und Cautley unbearbeitet geblieben waren. Wiederholt hatte ich auch von dem mir von früher her bekannten Falconer, der meine kleinen Hilfsmittel in Basel aus eigener Anschauung kannte, auf allerlei Anfragen schriftliche Auskunft erhalten. Im britischen Museum ging ich 1877 an der Hand des ausgezeichneten Führers Wilhelm Davies diesen in den unterirdischen Räumen aufgethürmten Schätzen, erst nur fast tastend und allgemeine Eindrücke suchend, nach. Dabei konnte es nicht bleiben. Nachdem ich tagelang in den Kellerräumen mit meiner so mächtigen als unbequemen Lucæ'schen Tafel gearbeitet, wurde mir auf Erlaubniss Richard Owen's der gesammte Vorrath, der in den Kellern in Form von Mauern aufgeschichtet war an das Tageslicht gehoben und ich sah mich im Stande, in der Arbeit über fossile Rinder 1878 und 1879 von den sämmtlichen noch unbeschriebenen Wiederkäuern der Sivalischen Hügel, Rinder, Antilopen und Ziegen, eine vollständige Beschreibung mit sorgfältigen in London ausgeführten Abbildungen zu geben.

Unentbehrlich war es dabei geworden, die Antilopen in ihrem vollen Umfang an lebenden und fossilen Formen mit in Betracht zu ziehen, so dass die Arbeit sich nach einheitlicher Methode über die Gesammtheit der Cavicornia erstreckte. Die grossen Materialien, die zur Kenntniss der Antilopen nöthig waren, hatte ich seit Jahren theils in Basel aufgesammelt, theils bei wiederholten Besuchen in ausländischen Museen, vor allem in denjenigen von Holland und England vorgefunden. Schon aus älterer Zeit, bevor an eine methodische Untersuchung der Arten zu denken war, besass ich übrigens sehr gute Beobachtungen über Antilopen aus den Museen von Frankfurt, Stuttgart u. s. f.

Da bei all diesen Studien die andere Abtheilung der Wiederkauer, die Geweihträger, nicht ausser Betracht bleiben konnte, so führten dieselben schliesslich zu einer ähnlichen Publication über die Hirsche. Davon sind zwei Abtheilungen erschienen, von welchen die eine dem Schädelbau, die andere dem Gebiss gewidmet ist (1882). Eine dritte, welche das Geweih und das Skelett behandeln sollte, wagte ich trotz ausgedehnten Materialien, die ich für die fossilen Formen in Italien, Frankreich und England, für die lebenden wesentlich in Leiden und London zusammengebracht hatte, obwohl das erste Heft das spannende gerade dieser Verhältnisse angedeutet hatte, nicht durchzuführen, da in den für dieses Capitel wichtigsten Sammlungen in Florenz, Paris, London der Versuch doch nicht anging, die zahllosen Fragmente fossiler Geweihe zu restauriren. Es hätte dies längere Aufenthalte erfordert, die mir meine Ferien nicht erlaubten. Ein höchst erwünschter Nebengewinn fiel von diesen Studien ab, insofern sie nöthigten, die an Wiederkauern so reichen fossilen Faunen Frankreich's, vor allem von Caylux und Umgegend an den hiezu passenden Orten durchzustudieren. Für die erstern wurde Lyon, wo mir Herr Lortet seit Jahren stets Alles zur Verfügung stellte, Paris, wo Alphonse Milne Edwards und vor allem A. Gaudry in

gleicher Weise handelten, ferner Orléans und Clermont-Ferrand besucht. Die Fossilien aus den Phosphoriten von Quercy fand ich am zugänglichsten und nahezu am vollständigsten bei meinem Freund Carl v. Zittel im Museum von München.

Theils die Pfahlbauten, theils die in palæontologischem Interesse unternommenen Studien über Säugethiergebisse hatten so schliesslich neben der Geschichte der Pferde und neben dem Studium der Egerkinger Fauna, zu einer die fossilen und die lebenden Vertreter umfassenden Geschichte fast der Gesammtheit der paarfingerigen Hufthiere geführt. Fassen wir die übrigen Arbeiten im Vergleich dazu mehr als Gelegenheitsarbeiten auf, so können dieselben kurz aufgeführt werden. Am wenigsten verdient diesen Namen die Untersuchung der Schildkröten von Solothurn, um die mich mein Freund, Professor Lang ersucht hatte. Da sie, obwohl viel ältern Fossilen gewidmet, im nämlichen Sinn aufgefasst wurde, wie alle bisher genannten, d. h. als unmittelbare Geschichte, die bis in die Gegenwart führen sollte, so erforderte sie die Beschaffung eines relativ grossen vergleichend-anatomischen Materials, das in den Museen nicht zu finden war. Nur in Leiden und London konnte ich grössere hieher bezügliche Sammlungen, aber nur in Form von vollständigen und meistens nur von erwachsenen Skeletten von Schildkröten studieren, während mir eine genaue Analyse von Skelett und Schädel der heute lebenden gesammten Schildkrötenfauna unentbehrlich war. Es brauchte Jahre, um diese nunmehr in der Sammlung in Basel deponierten und an Ausdehnung zwar nicht grossen, aber in so passender Auswahl und so geeigneter Zurüstung doch bisher nirgends angetroffenen Hülfsmittel zusammen zu bringen. Abgesehen von der freundlichsten Beihülfe von v. Siebold in München, Schlegel in Leiden, Hermann v. Meyer in Frankfurt, v. Krauss in Stuttgart, verdankte ich das beste an Hülfsmitteln der uneigennützigen Fürsorge von früheren Schülern, die im

Auslande darauf bedacht waren, mich so weit als möglich zu unterstützen. Vor allem Dr. Gustav Bernoulli in Guatemala, der überaus werthvolle Materialien einsandte, ferner Doktor G. Zahn in der Capcolonie, den Brüdern Zahn aus Basel, die in Japan, Indien und Ceylon für mich sammelten. Erst nach Vollendung der Arbeit sind dazu reiche Beifügungen von Seiten der Herren Paul und Fritz Sarasin, ebenfalls aus Ceylon und von Doktor Carl Passavant aus Westafrika gekommen. Die Publikation der Arbeit erfolgte in den Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft 1862 und der Hauptsache nach mit einer grossen Zahl von wiederum mit dem Lucae'schen Apparat ausgeführten Tafeln im Jahr 1866 und 1875. Nach und nach schloss sich eine Reihe anderer Arbeiten über fossile Schildkröten von Maak in Deutschland, von Portis in Italien etc. an diese Publikationen an. Ihre vergleichend-anatomische Grundlage ist indess erst relativ spät, durch die in gleichem Sinn geführten Arbeiten von Dollo in Brüssel, Zittel in München, Lydekker in London, G. Baur in Nord-Amerika zur vollsten Anerkennung gelangt.

Baveno, April 1894.

Eine andere Rubrik von Arbeiten würde nach der Art ihrer Entstehung am ehesten den Titel Gelegenheitsschriften verdienen. Sie sind alle geringen Umfangs und entstanden sehr rasch, meist in wenigen Tagen, an irgend einem stillen Landaufenthalt, ohne alle litterarischen Hülfsmittel aus dem eben vorhandenen Material an Gedanken heraus, gehören aber eben darum zu den Arbeiten, die mir selber, weil gedankenfrisch geboren, die meiste Befriedigung geboten haben und auf welche ich in alten Tagen mit grösserer Anhänglichkeit als auf die meisten andern zurückblicke.

Dahin ist eine, allerdings in erster Form nicht gerade am passendsten Ort, als Programm der Gewerbeschule, ge-

druckte Schrift über die »Herkunft unserer Thierwelt« (1867) zu rechnen; bald darauf in besserem Gewand und mit einer, den in der Schrift behandelten Gedankengang veranschaulichenden, Karte versehen, auch unabhängig erschienen. Obwohl sie ein mit vieler Liebe durchgearbeitetes und sehr ausgedehntes Thema behandelt, den Versuch, die gegenwärtige Verbreitung der Thiere mit den bisher bekannten Thatsachen der Palæontologie in Zusammenhang zu bringen, wobei selbstverständlich Fragen gewichtigster Art zur Sprache kamen, die bei allen Studien über die Geschichte der Bevölkerung der Erde immer und immer wieder eine grosse Rolle spielen werden, so fand sie in der Litteratur lange weniger Beachtung als die bisher genannten. Es mochte dies an der unglücklichen Form der ersten Erscheinung, vielleicht auch an der Art des Titels liegen. Nichstdestoweniger ist sie bis auf die Gegenwart keineswegs unbemerkt geblieben, ohne freilich in die eigentliche Strömung von Litteratur hineinzukommen. Vielleicht dass ihr, da sie Capitel bespricht, die von Tag zu Tag wichtiger werden, dies erst noch bevorsteht.

Erfolgreicher war in dieser Richtung die, zwei Jahre darauf (1869) bei Anlass des fünfzigjährigen Doctorjubiläums Peter Merian's, ebenfalls mit einer das besprochene weitläufige Gebiet durch den Versuch einer Karten-Skizze erläuternde Schrift über »Thal- und Seebildung«. Gleichfalls dem besondern Anlass zu Liebe ohne Vorbereitung aus dem vorhandenen Gedankenvorrath herausgegriffen, war sie fast unbewusst den Notionen angepasst, die sich mir auf meinen jugendlichen Excursionen, namentlich bei meinen Bergzeichnungen und Kartenversuchen im Emmenthal, bevor ich nur je von Geologie etwas gehört hatte, aufgedrängt hatten, Notionen, die mich aber auf allen meinen Reisen begleitet hatten und die es mich jetzt freute, in wissenschaftliche Form zu bringen. Dennoch wurden jetzt, in Absicht auf dieses Projekt die mir zwar schon wohlbekannten Fluss-

gebiete der Reuss und des Tessin noch einlässlich, mit dem Bleistift in der Hand durchgereist. Der Erfolg dieser Arbeit ist wohl ziemlich bekannt. Obschon von meinem verehrten Lehrer Bernhardt Studer zuerst mit eigentlichem Schrecken und auch von dem bedächtigen Peter Merian nicht ohne Kopfschütteln empfangen, hat sie doch bekanntlich den Ansporn zu einer ziemlich ausgedehnten Litteratur, namentlich in Deutschland und England, gegeben, welche den vorherigen Schulanschauungen über diesen Gegenstand streng zuwiderlief und namentlich in der weiteren Ausarbeitung durch Heim, Penk und Andere sich, so viel man urtheilen darf, einen vollständigen Sieg erworben.

Ebenfalls einem weit in die Jugend, in die Zeit der von »Schule« noch völlig unberührten Beobachtungen von Gletschern hinaufreichenden Lieblingsthema entsprang ein für die Rectoratsfeier von 1875 bestimmtes Programm über »Pliocaen und Eiszeit auf beiden Seiten der Alpen«. Da es in engster Beziehung zu einer unerwartet aufgetauchten Thatsache, dem Vorkommen von marinen Conchylien in dem erratischen Schutt der Lombardei stand, so war diesmal eine specielle Orientierung über die in Rede kommenden Fragen unentbehrlich. Sie liess sich verbinden mit einem, ohnehin beabsichtigten, neuen Besuch der italienischen Museen, der vor Allem dem Studium der reichen Fauna von Val d'Arno, sowie den noch jüngern Faunen in den Museen von Turin, Mailand, Florenz, Montevarchi, Arezzo bis Rom, und auf der Rückkehr auch in denjenigen von Bologna und Pisa galt, wo man mir überall mit der grössten Zuvorkommenheit an die Hand ging. Namentlich liessen es in Rom der greise Senator Ponzi, in Bologna mein Freund Capellini, in Pisa der vortreffliche Meneghini an keinen Erleichterungen meiner Absicht fehlen. Theils auf der Hinreise, theils auf der Rückreise wurden dann vor Allem die durch Antonio Stapponi so berühmt gewordenen erratischen Ablagerungen der Brianza

und auch die damit in Discussion gebrachten Moränenlandschaften von Ivrea bis an den Garda-See begangen. Auch dieser Schrift, die ebenfalls noch in zweiter Ausgabe, und mit Tafeln versehen, erschien, wurde von Seiten der Geologen aller Länder, die sich mit diesem Thema beschäftigten, der beste Empfang zu Theil; sie ist in Italien bis in die Gegenwart in Discussion geblieben.

Für kleinere Gelegenheitsschriften, obwohl dieselben ebenfalls zu denjenigen gehörten, deren Abfassung wirklich keinerlei Leid, sondern nur Freude bereitete, da es gewissermassen Herzensergüsse waren, mag, obschon sie wohl auch Themata von allgemeinem Interesse berühren, eine Aufzählung genügen. Zu einer Rectoratsrede wurde 1867 die »Aufgabe der Naturgeschichte« gewählt, zu einer Eröffnungsrede bei der Versammlung der Schweizer Naturforschenden Gesellschaft in Basel (1876) »Ueber die Art des Fortschritts in den organischen Geschöpfen«. Aus öffentlichen Vorträgen entstand 1868 die Arbeit »Ueber die Grenzen der Thierwelt«, sowie 1875 das Schriftchen über die »Veränderungen der Thierwelt in der Schweiz seit Anwesenheit des Menschen«.

Ohne von der Betheiligung an Zeitschriften zu reden, wobei übrigens für wissenschaftliche Gebiete fast nur das Archiv für Anthropologie und die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, für Liebhabergebiete die Publicationen des schweizerischen Alpenclubs, an dessen Jahrbuch ich in den drei ersten Jahren seiner Erscheinung mich in Gesellschaft meiner Freunde Rudolf Lindt und Abraham Roth in Bern betheiligte, (von 1874 an als Mitglied und vom Tode Desor's an bis 1892 als Präsident der von der naturforschenden Gesellschaft und dem schweizerischen Alpenclub aufgestellten Rhonegletscherkommission) in Betracht kommen, mögen nur kurz noch zwei Rubriken von Publicationen erwähnt werden. Einmal die Nekrologe, von welchen diejenigen für Peter Merian und Bernhardt Studer selbstverständlich mit besonderer Liebe ausgearbeitet

wurden; kleinere sind den Basler Collegen Imhoff, Bischoff-Ehinger, Albrecht Müller oder Heroen wie Louis Agassiz und Charles Darwin gewidmet worden. Zweitens die Drucklegungen einiger öffentlicher Vorlesungen: »Die Bretagne, Schilderung von Land und Leuten.« 1880. »Der Rigi, Schilderung von Thal, See und Berg.« 1870. Das Büchlein über die Bretagne schildert die Eindrücke einer Anzahl von Reisen, die bei Anlass von Badecuren an den französischen Küsten unternommen wurden. Nur theilweise auf öffentlichen Vorlesungen beruht das nicht auf eigenen Antrieb unternommene Buch über den Rigi. Gesundheitsrücksichten hatten mich genöthigt, den Sommer 1870 grösstentheils in Vitznau zuzubringen; es fiel das zusammen mit der Erbauung der Rigibahn, die natürlich, namentlich da wo sie den Rigi fast ganz seiner erratischen Bekleidung entleerte, mein grösstes Interesse in Anspruch nahm. Dies führte zu einer sorgfältigen Begehung des Rigi, zunächst in der Absicht, die Ausdehnung der erratischen Blöcke daselbst festzustellen, zu Handen der von Alphonse Favre in Angriff genommenen Karte des erratischen Terrains der Schweiz. Nur allmählich wurde der Gedanke wach, dies zu einer Art von Nekrolog des Rigi im alten Sinn des Wortes umzugestalten. Gleichzeitig wurden die gesammelten Eindrücke zu zahlreichen Vorträgen im Basler Alpenclub über Gebirgsbildung und Gebirgszerstörung benutzt und erst die Aufforderungen von dieser Seite führten nach langem Widerstreben, das in der Furcht, die Arbeit möchte in die Reclame-Litteratur eingereiht werden, wohl reichliche Begründung hatte, zu der Ausarbeitung des Buches, unter Verwendung einer öffentlichen Vorlesung über den Inhalt von Gebirgsansichten als Einleitung.

Diese Bemerkung möge schliesslich noch zu einigen Worten über die Art der Ausführung der aufgeführten Arbeitsproducte ermuntern, sicherlich nicht aus einem Trieb von Eitelkeit, sondern um Nachfolgern in ähnlicher Bahn,

und namentlich wo denselben äussere Schwierigkeiten so vielfacher Art entgegenstehen, wie es bei mir der Fall war, vielleicht doch Aufmunterung oder Trost zu bieten.

Wenn ich mit Befriedigung sagen darf, dass alle meine Arbeiten, trotzdem sie in einer für den grössten Theil des Leserkreises unbequemen und überdies von mir niemals gut gehandhabten Sprache und in Publicationen von sehr mässiger und sogar geringer Verbreitung erschienen, ihren Erfolg fanden, so glaube ich dies drei Ursachen zuschreiben zu können. Erstlich fussten sie alle auf wohldurchdachten Vorarbeiten und wurden niemals hastig gemacht; im Gegentheil befolgte ich von früh an die Methode, die sich als ein vortreffliches Mittel zur Correctur erwies, die soweit als möglich durchgearbeiteten Themata, bevor an die definitive Redaction geschritten wurde, in Vorträgen, wie in der naturforschenden Gesellschaft, im Alpenclub, in öffentlichen Vorlesungen zu besprechen, wo dann Lücken, Inconsequenzen oder andere Schwächen der Behandlung am besten zum Bewusstsein kamen. Da fast alle mit Abbildungen oft schwieriger Art versehen werden mussten, so wurde auch auf diese die grösstmöglichste Sorgfalt verwendet. Alles und Jedes ist von mir selbst nach der Natur und wie gesagt, bei grösseren Objecten stets mit dem Lucæ'schen Apparat so fertig gezeichnet worden, dass der Lithograph, der stets unter meinen Augen zu arbeiten hatte, nichts daran ändern oder vervollständigen durfte. So wurde erreicht, dass alle die von mir gelieferten Kupfertafeln jedem Beschauer gleich für vollständige Treue der Darstellung bürgen mussten. Endlich hatte ich die Sitte, wo es irgend anging, sei es die ganze Redaction, sei es nur die schliessliche Ausarbeitung in vollständiger Ungestörtheit an einsamen Zufluchtsorten, die in den Ferien aufgesucht wurden, vorzunehmen. Solche Asyle, kleine Wirthshäuschen oder Bauernhäuser, hatte ich allmählich eine grosse Zahl und fast alle in den Alpen vom Boden- bis an den Genfersee, aber

auch einige nähere im Jura und im Emmenthal. Selbst grössere Arbeiten, die sich auf einen gewaltigen Umfang von Beobachtungen stützten, sind an solchen Zufluchtsstätten, wohin dann nur die nöthigen Zeichnungen, von Notizen wenig oder nichts, von Büchern gar nichts mitgenommen wurde, in aller Einsamkeit und relativ rasch zu Stande gekommen. Dennoch verursachte mir die letzte Ausfeilung, wo mir an solcher viel gelegen war, bei der grossen Ungeschicklichkeit, die mir in dieser Richtung seit den Schuljahren traurigen Angedenkens anhaftete, oft grosse Pein und Manches musste zwei oder drei Mal redigirt werden. Bei allen meinen Arbeiten ist mir andrerseits in erster Linie die vollständige Unabhängigkeit im Beobachten zu Gute gekommen, die ich mir von der Zeit an, wo ich in den Blumenmatten verloren, meine Stunden zubrachte, durch meine ganze Jugendzeit hinauf, auf all' meinen einsamen Excursionen und Reisen erworben hatte, so wie auf das Fehlen jeglichen Unterrichts, in den mich fesselnden Fächern, bis auf die Zeit, wo ich bereits aus eigenen Anschauungen darüber urtheilen konnte. Immerhin war die Lust zum Beobachten von sehr früher Zeit an vorhanden, und ist von meinem Vater durch die grosse Freiheit, deren ich genoss, unterstützt worden. Die Uebung im Erkennen und Unterscheiden rührt ohne allen Zweifel, obwohl ich sie schliesslich auf ganz andere Objecte verwendete, von dem fleissigen Pflanzensammeln. Die Eröffnung eines weiten Horizontes geschah zur richtigen Zeit durch den tüchtigsten aller Lehrer, die ich kennen gelernt, durch Bernhardt Studer, der mich auch früh zu ausgedehnter Lectüre, namentlich auch philosophischer Art antrieb. Der, wie ich hoffe, eingeborenen oder ererbten Pietät auch in wissenschaftlichen Dingen, ist das Studium der Theologie, auf das ich noch heute mit Dankbarkeit zurückblicke, und wenn es noch nöthig gewesen wäre, später das Vorbild von Peter Merian zu Gute gekommen. Die ganze Zeit, die ich in Schulen zugebracht und auch die-

jenige, die ich auf das Studium der Medicin verwendete, müsste ich als verloren erachten, wenn ich nicht besseres schon mitgebracht oder ohne viele Nachhülfe nebenbei erworben hätte. Was mir an Lust und an Kraft zum Studium der Natur zukommen mag, stammt vor Allem aus den im bescheidenen Gebiet des Emmenthales zwei Mal, erst in Biglen, später in der Gegend von Burgdorf verlebten Kinderjahren. Wenn nicht bessere Leistungen, sei es durch öffentlichen Unterricht, sei es in privater Richtung von dem mir übergebenen Capital abgefallen sein sollten, so will ich mich getrösten, dass doch dieser mir während langer Zeit vergönnte naive Verkehr mit der Natur, ein Glied aus einer Familie, die während drei Jahrhunderten dem Gemeinwesen fast ausschliesslich Geistliche geliefert hat, dazu führte, seinen schuldigen Tribut direct an die zunächst stehende Mutter Natur zu entrichten.

Mit dem Jahr 1890 begann die definitive Ausarbeitung der fossilen Säugethiere aus Egerkingen, die bereits zu so unerwarteten Resultaten geführt hatte, wie sie in der Schrift über die Beziehungen zwischen den Stammformen der Säugethiere Alter und Neuer Welt einen vorläufigen Ausdruck gefunden hatten. Es ist dies die Arbeit, welche, da sie neben allen sonstigen Aufgaben in ununterbrochener Folge (1888) und zwar fast ausschliesslich mit Hülfe der Loupe und unter unablässiger Benutzung einer höchst umfangreichen Litteratur ausgearbeitet werden musste, meiner Gesundheit und meinen Körperkräften mehr zugesetzt hat, als irgend eine andere. Schon aus manch anderen Gründen passte sie nicht mehr für ein Lebensalter von 65 Jahren. Sie ist es auch, die im vollen Sinne des Wortes das Greisenalter einleitete. Höchstens kam mir dabei zu Gute eine grosse Vertrautheit mit der mächtigen Litteratur, die gerade in

diesen Jahren unablässig, hauptsächlich aus Nord-Amerika zufloss, und eine Sicherheit in Auffassung von Zahnformen, wie sie nur durch sehr lange Erfahrung gewonnen werden konnte. Nur unter grossen asthmatischen Beschwerden, die mich zuletzt an's Bett fesselten, ohne dass ich die Redaction bei Seite setzen durfte, kam sie im Monat März 1892 zum Abschluss. Dass sie bei dem fachwissenschaftlichen Publikum nach so langer, seit 1862 angehobener Vorbereitung eine gute Aufnahme fand, konnte wohl erwartet werden, umsomehr, da auch im Verlauf der Schlussarbeit die merkwürdigen Parallelen mit der ältesten eocänen Fauna von Nord-Amerika sich immer reichlicher erwiesen hatten und zwar nicht nur für Hufthiere, sondern auch für Carnivoren, Quadrumanen etc., und selbst anderer Gruppen wie Tillodontia, welche von den amerikanischen Palæontologen als durchaus nur der Neuen Welt angehörig aufgestellt worden waren. Das Band zwischen alt- und neuweltlicher Thierwelt, das die Amerikaner in Folge der zahllosen neuen Thierformen, welche daselbst innerhalb kürzester Frist aufgedeckt worden waren, als zerrissen betrachteten, wurde also durch diese kleine Sammlung aus Egerkingen auf einer ganzen Zahl von Linien als noch zu Recht bestehend nachgewiesen und folglich für den Verlauf von Thierverbreitung wesentlich andere Bahnen aufgezeigt, als die grossen amerikanischen Entdeckungen anzukündigen geschienen hatten. Zu meiner wesentlichen Befriedigung kam dieser Abschluss früh genug, um in dem sicherlich sehr lange Zeit massgebenden Handbuch der Palæontologie von Zittel die richtige Stellung zu finden.

Mit dem Abschluss der letztgenannten, während 32 Jahren durchgeführten Arbeit wird wohl auch die geistige Produktionskraft mehr oder weniger ihren Abschluss erreicht haben. Vielleicht Ueberanstrengungen auf Bergtouren, weitmehr aber ohne Zweifel hartnäckige Lungenaffectionen, die sich seit längerer Zeit Jahr für Jahr an die Winterarbeit

in den kalten Sammlungslocalen knüpften, brachen vorerst die lange Zeit fast für unüberwindlich gehaltene Bewegungskraft. Dazu gesellten sich aber namentlich von 1892 an weit ernsthaftere Anzeichen der Ermüdung auch psychischer Art, gegen welche die früher während langer Jahre mit bestem Erfolg angewendeten Bäderaufenthalte an den Meeresküsten von Frankreich, Holland, England und auch die allmählich an deren Stelle getretenen Kaltwassercuren in Brestenberg, nicht mehr ausreichen wollten. Die Verminderung der öffentlichen Verpflichtungen erwies sich als nimmer unaufschiebbarer. Schon seit dem Jahr 1887 waren mir freilich die Sommervorlesungen abgenommen worden. Im Februar 1892 mussten in Folge der alljährlich schlimmeren Folgen des Winter-Semesters auch die Winter-Vorlesungen abgebrochen werden, und fast das ganze Jahr, sowie ein guter Theil des folgenden verlief in Curaufenthalten erst an den oberitalischen See'n, dann in Brestenberg, und vom Dezember an bis in den Sommer 1893 an den Ufern des Mittelmeeres in Nervi und Viareggio. Von diesen Aufenthalten, obwohl sie sich durch Freundeshülfe, welche gestattete, dass meine Gattin mich begleitete, nach der einen Seite zu den erfreulichsten Erfahrungen meines Lebens gestalteten, kann hier, als zum Privatleben gehörig, nicht die Rede sein, so wenig als von den ja keinem einigermassen langen Leben ersparten Lähmungen durch allmähliches Wegsterben aller derer, mit welchen man aufgewachsen und aus deren Dasein das eigene so viele Nahrung gezogen hatte. Obgleich mir schon bald nach der Rückkehr aus Italien ein völliger Urlaub von den Vorlesungen gestattet worden war, schien es mir am Platz, auf das kommende Jahr meine förmliche Demission zu verlangen. Sie wurde mir auf Neujahr 1894 in ehrenvollster Weise zu Theil, sodass mir an Verpflichtungen nur noch die mir von der Regenz anvertrauten als Vorsteher des naturhistorischen Museums und als Mitglied der Commission der öffentlichen Bibliothek verblieben.

Aber selbst diese Erleichterung und Reducirung meiner Aufgaben auf freiwillige Ehrenämter konnte von den Einwirkungen der an allem Sterblichen unaufhaltsam fortschreitenden Zeit nicht unberührt bleiben. Obwohl von Neuem ein guter Theil des Jahres 1894 zu Erholungsaufenthalten, theils in Italien, theils in der Schweiz (Baveno, Brestenberg, Hasleberg, Degenbalm) verwendet worden war, so nöthigten zunehmende asthmatische Beschwerden von Neuem, mindestens den schlimmen Folgen von Winteraufenthalt in Museum und Bibliothek zu entfliehen. In einen abermaligen langen Aufenthalt in Gesellschaft meiner Gattin in Nervi und Viareggio fiel am 25. Februar 1895 mein 70. Geburtstag, der trotz meiner Abwesenheit durch eine Menge ehrenvoller und wohlwollender Adressen von Basel gefeiert wurde. Aber nur 15 Tage nachher folgte die Nachricht vom Hinscheiden von Alt-Rathsherr Dr. Fritz Müller, des Mannes, der seiner Zeit noch mein Schüler, seit etwa zwei Jahrzehnten am naturhistorischen Museum mein eifrigster und in Folge seiner vielfachen amtlichen Stellungen in den Behörden, namentlich auch mein einflussreichster Mitarbeiter gewesen und zwar in der Weise, dass von Differenzen über die Leitfäden der Führung der uns unterstellten wissenschaftlichen Institute niemals die Rede war und speciell am naturhistorischen Museum, wo Müller den grössten Theil der Arbeit leistete, jeweilen Jeder des sichersten auf die Mitwirkung des andern zählen konnte. Mit diesem Hinschied war buchstäblich meine rechte Hand, die Hälfte der mir noch übrig gebliebenen Kraft gebrochen.

Ob auch der Muth?

Degenbalm, 3. Juni 1895.

Todestag 25. November 1895.

Ueber Form und Geschichte

des

Wirbelthier-Skelettes.

Academische Antrittsrede

gehalten in Basel den 18. Januar 1856.





„Die Natur in allen ihren Formen ist für die denkende Betrachtung Einheit in der Vielheit, Verbindung des Mannigfaltigen in Form und Mischung. Das wichtigste Resultat des sinnigen Forschers ist daher dieses, in der Mannigfaltigkeit die Einheit zu erkennen, von dem Individuellen alles zu umfassen, was die Entdeckungen der letzten Zeitalter uns darbieten, die Einzelheiten prüfend zu sondern und doch nicht ihrer Masse zu unterliegen, der erhabenen Bestimmung des Menschen eingedenk, den Geist der Natur zu ergreifen, der unter der Decke der Erscheinungen verhüllt liegt. Auf diesem Wege reicht unser Bestreben über die engen Grenzen der Wirklichkeit hinaus, und es kann uns gelingen, die Natur begreifend, den rohen Stoff empirischer Anschauung durch Ideen zu beherrschen.“ (Kosmos.)

Nicht alle Gebiete der Naturbetrachtung gestatten indess in gleichem Maasse, auf so kurzer Bahn jene Höhen zu ersteigen, von welchen aus der Geist, die Schwierigkeiten des Weges überspringend, nur Lichtseiten auf dem überschrittenen Gebiete gewahrt. Die Astronomie, die Geologie bieten Beispiele von solchen glänzenden und folgereichen Eroberungen. Andere Gebiete erlauben diesen kühnen Flug der Schlüsse nicht; sie nöthigen, geduldig und aufmerksam, gleichsam tastend in jede kleine Vertiefung des rauhen Weges hinabzusteigen, und gewähren jenen Lohn nur dem gewissenhaften Arbeiter, wenn der Schweiss die Stirne netzt. Einem solchen Felde vergleichen wir die Anatomie. Es scheint vielleicht gewagt, mit einem Gegenstand aus derartigem Gebiete vor eine solche Versammlung zu treten; allein versuchen wir, ob nicht auch hier Sieg

möglich sei. Ist es auch versagt, das Reich der Organismen von oben her, vom Quell des Lichtes, das über alles Geschaffene ausgebreitet liegt, mit Einem Blicke zu umfassen, so versuchen wir, ob es nicht möglich sei, die Strahlen dieses Lichtes rückwärts zu dessen Quelle zu verfolgen und aus den Formen des Geschaffenen eine Einsicht zu gewinnen in die Gesetze, die dessen Schöpfung leiteten. Ich wähle aus diesem Gebiete zu dem heutigen Zwecke einen Gegenstand heraus, dessen Natur in billiger Nähe zu stehen scheint zu der Aufgabe, die mir in hiesiger Stadt zu Theil geworden, und der erlauben wird, die Richtung zu bezeichnen, in der ich wünsche, dieser Aufgabe, so weit die Kräfte reichen, nachzukommen. Ich versuche eine Uebersicht zu geben von den Formen und der Geschichte des Wirbelthierskelettes. Die Einheit des schaffenden Gedankens in der Mannigfaltigkeit des geschaffenen Daseins am Wirbelthierskelette nachzuweisen, sei der Zweck des heutigen Vortrags.

Die Mutterlauge des Skelettes, aus welcher, wie Kristalle, durch verschiedene Anwendung derselben Elemente verschiedene Formen, in ihrem Ursprung alle einander ähnlich, in ihren letzten Spitzen kaum noch als Kinder Einer Mutter erkennbar hervorgehen, bildet das Skelett der Fische. Der Reichthum, den die schaffende Natur hier in der ersten Anlage scheinbar unvollkommener Wesen an den Tag legt, die breite Basis, auf welcher dieses niedrigste Skelett mit grosser Zukunft aufgebaut wird, verräth sich in der äussern Form des Fisches, dem Spiegelbild des innern Baues. Die characterloseste, die schwankendste Gestalt, die wir uns denken können für einen Körper, der bestimmt ist, sich nach 3 Richtungen des Raumes auszudehnen. Eine einzige Schranke scheint der schaffenden Kraft hier gesetzt zu sein, es sollte der Fisch in flüssigem Elemente von geringerm specifischem Gewichte als sein eigener Körper sich bewegen — er sollte schwimmen. Eine glatte, nur von gebogenen Linien umgebene Gestalt, in labilem Gleichgewicht

im Wasser schwebend, und darin erhalten durch kleine Ruder, die dem Körper die Bewegung in allen denkbaren Richtungen des Raums ertheilen; stehen sie im Tode still, so schlägt der Körper beim geringsten Stosse um. Welcher Wechsel dieser Proteusform, von der langen Bandgestalt des Aales, der cylindrischen Lamprete, zu der verticalen Scheibe des Mondfischs und des Platax, der horizontalen Scheibe des Rochens und des Schollens und der Kugelform des Igelfisches!

Welches sind die Mittel zum Aufbau dieses Reichthums von Formen? Ein elastischer, in jeder Richtung biegsamer Stab, der den Längsdurchmesser des Körpers durchsetzt, und vorn und hinten sich ausspitzt, dies ist die Wirbelsäule in ihrer ersten Anlage, die Urform, mit welcher das Skelett im niedrigsten Fisch auftritt, um von da an die Reise anzutreten zum Skelett des Menschen. Allein schon im Fische ist es eines grossen Wechsels fähig. Das nämliche Skelett bedingt die schnellen Schlangenzüge des Aals, so leicht wie das Spiel der Wellen die es erzeugt, das nämliche ist, noch im Fische, die Stütze für die Schläge, mit welchen der von der Harpune getroffene Hai, der Thunfisch in der Tonnara dem Menschen Tod und Verderben bringt. Aufwärts, wo gesteigerte Bedürfnisse des Lebens feste Punkte zum Ansatz von Kräften erfordern, wird die Wirbelsäule knorplig und knöchern, allein die Beweglichkeit geht dadurch nicht verloren; sie theilt sich in Segmente, sogenannte Wirbel, deren Zahl auf viele 100 steigen kann und zwischen welchen zeitlebens Gallertkapseln eingeschoben sind, die jedem Druck nachgeben. Die festen Stücke dienen zur Anheftung von verticalen Gräten, die symmetrisch nach oben und nach unten steigen und theils die Eingeweide umhüllen, theils den Muskeln einen Haltpunkt geben. Fast gleiche Symmetrie der Wirbelsäule an beiden Enden. Nach vorn spitzt sie sich zu in einen Kopf, der ohne Hals mit breiter Kegelbasis sich an die gleiche Basis des Rumpfes

schliesst und mit der Spitze das Wasser theilt. Zu diesem Zwecke sind die schweren Massen der Eingeweide in den Kopf verlegt, nach oben das Gehirn, nach unten das Herz und die Athmungsorgane. Am entgegengesetzten Ende verjüngt sich der Körper ebenfalls, allein er plattet sich in verticaler Richtung ab, zur Bildung einer Flosse, die bald auf das Wasser schlägt, und dadurch den Körper vorwärts stösst, bald passiv als Steuerruder wirkt.

Allein neben diesen verticalen Ausdehnungen trägt die Wirbelsäule auch horizontale, bestimmt, die Muskeln zu tragen, die dem Körper die zickzackförmigen Seitenbewegungen mittheilen, mit welchen er sich nach vorn bewegt. Jeder Wirbel trägt solche seitliche locomotive Anhängsel. Allein in vielen Fällen bleiben sie gänzlich in der Musculatur verborgen, wie beim Aal, den wir desshalb gliederlos nennen, allein mit grossem Unrecht, denn jeder seiner mehreren 100 Wirbel trägt ein verborgenes Paar derselben. Aeusserlich werden bei andern Fischen nur wenige Paare sichtbar. Das beständigste derselben ist am Hinterhaupte angebracht, als Wagebalken, um das Gewicht des Körpers zu tragen, und zugleich als Hebel, der den Körper um diesen seinen Angelpunkt in jeder Richtung drehen sollte. Bei kurzem schwerem Kopf und Körper treten dazu, nur etwas tiefer, 2 weitere Flossen zur Unterstützung der erstern, allein weit häufiger werden sie bei langem Körper nach hinten verschoben als sogenannte Bauchflossen, oder bleiben wie die grosse Menge der übrigen, im Rumpf verborgen. Allein mit diesen 4 Flossen ist die Bildung seitlicher locomotiver Anhängel, die frei nach aussen treten, im Fische keineswegs erschöpft. Im Gegentheil, wir finden fast ohne Ausnahme am Kopf noch mindestens 2 fernere Paare derselben, nur dienen sie nicht zur Bewegung des Körpers, sondern zur Bewegung des Wassers durch den athmenden Kanal der Kiemen, als Ventile oder Thüren der Kiemenspalten, ein letztes vorderstes Paar als Thür-

halter bei der Oeffnung und Schliessung des Mundes. Der Kopf kann demnach 4 Paare freier Flossen tragen und ein 5tes Paar zunächst dem Kopfe liegen.

Der schwimmende Körper des Fisches ist indessen nicht das einzige Gebäude, das die Natur aus den genannten Bausteinen aufführt. Die im Fische angelegten Elemente werden von da an aufwärts verwendet zum Aufbau neuer Reihen von Geschöpfen, die grösstentheils in sehr veränderten Verhältnissen leben, auf festem Boden, und umgeben von freier Luft. Mit Recht erwarten wir die grössten Wirkungen dieser neuen Lebensverhältnisse in jenem Theile des Skelettes, das die Organe der Athmung trägt. Beim Landthier wird die Athmungsfläche vergrössert und gefaltet in die Tiefe des Körpers verlegt, in die Brusthöhle. Der Austausch der Athmungsgase erfolgt nicht mehr an der Oberfläche, sondern wird vermittelt durch einen Apparat, der als Vorbild zu unsern Pumpen diente, durch den Rippenkorb, der mit jedem Athemzug sein Lumen ändert und beim Landthier über das Maass des Fischrumpfs hinaus vervollständigt wird durch ein denselben unten schliessendes Brustbein. Dadurch, dass der Rippenkorb den Mechanismus der Athmung übernimmt, wird das beim Fisch im Kopf angebrachte Athmungsskelett überflüssig, allein nicht weggeworfen, es wird vereinfacht und trägt von nun an statt der Kiemen den Kehlkopf. Die beiden Paare von Athmungsflossen, der Kiemendeckel und die Kiemenhaut, fallen gänzlich weg.

Zu diesen einflussreichen Momenten einer andern Athmung gesellt sich überdiess ein zweites von nicht geringerem Belang. Es leben die luftathmenden Wirbelthiere grösstentheils und fast ohne Unterbrechung auf festem Boden. Um den Anforderungen einer von nun an weit beschwerlichern Locomotion zu genügen, wird die Beweglichkeit der Wirbelsäule von nun an gemindert und zugleich der Körper mit verändertem Schwerpunkt auf die

Erde gestützt durch sogenannte Glieder, die sich an beiden Enden des um den Kopfinhalt des Fischs, um Herz und Kiemen bereicherten Eingeweidekorbes an die Wirbelsäule setzen.

Statt wie beim Fisch vom Schwanz aus, geht von nun an der Anstoss zur Bewegung des Körpers nach vorn von der hintern Extremität aus, und zur solidern Befestigung derselben an die Wirbelsäule sind die betreffenden Stücke derselben unter sich verwachsen zu einem Kreuzbein. Die Glieder selbst, die von nun an den Körper nicht nur bewegen, sondern zugleich tragen, werden länger durch Einschiebung von Oberarm und Oberschenkel und spalten sich an ihrem Ende in Finger zum Tasten und Greifen. Durch diese Suspension des Rumpfes auf 4 Stützen wird der Kopf beweglich, und durch einen Hals vom Rumpfe abgeschnürt, und überdiess der beim Fische an ihm befestigten Vorderarme entledigt. Der Schädel aller Luftathmer ist demnach um 3 Paare von Extremitäten, d. h. um die locomotiven Brustflossen, und 2 Paar Athmungsflossen, und überdiess um den grössten Theil des Athmungskorbes ärmer als der Schädel des Fisches, und ferner in seinen untern Theilen verkleinert durch Wegnahme von Herz und Kiemen. Bloss die obern Theile dehnen sich aus zur Umspannung eines von nun an häufig umfangreicheren Gehirnes.

Eine höchst eigenthümliche Mittelstufe zwischen dem gliederlosen Schwimmer und dem 4füssigen Landthiere bilden die wie die ersten gliederlosen Kriecher. Die Schlange ist in der That der freien Extremitäten beraubt und desshalb häufig ein Gegenstand unseres Mitleids. Allein dennoch überflügelt sie den Fisch im Schwimmen, das Eichhorn im Klettern, den Hirsch im Fliehen und besiegt sogar den Löwen mit Hülfe eines Körpers, der jenem eines flossenlosen Fisches an Armuth gleichkömmt, als ob die Natur hier zeigen wolle, auf welche Höhe sie dieses primitive Skelett zu heben im Stande sei. Auf welchem Wege gelang

ihr dies schwierige Problem? Dadurch, dass sie Elemente, die sie zwar im Fische anlegte, allein passiv liess, hier wirksam machte. In der That, die Schlange besitzt keine Extremitäten, allein jeder der paar hundert Wirbel trägt sein Rippenpaar, und jede Rippe erfüllt ihre ursprüngliche Bestimmung als locomotives Element der Wirbelsäule in der vollständigsten Weise, ja als ob die schöpferische Kraft diesem beim Fische so unthätigen Element eine noch breitere Zukunft andeuten wollte, dienen die Rippen im fliegenden Drachen nicht nur zur Bewegung auf der Erde, sondern sie dehnen sich nach aussen und bilden, umspannt von einer Flughaut, eine Seitenflosse, die im Stande ist, als Fallschirm das Thier selbst auf ein Medium von weit geringerem specifischem Gewicht, auf die Luft zu stützen.

Allein hier ist auch das Ziel der Rippe erreicht. Fast passiv im Fisch die Eingeweide tragend, im Vogel einen Panzer für die Lungen bildend, der mit jedem Athemzug sein Lumen ändert, in dem zahnlosen Gürtelthier und der gleich waffenlosen Schildkröte einen festen Panzer für den ganzen Körper bildend, die Schlange auf der Erde, den Drachen durch die Luft bewegend, bleibt sie auf der Stufe des einfachsten Hebelarms, der sich dicht und wenig beweglich an die in der Mitte des Körpers verborgene Wirbelsäule knüpft. Grössere Thätigkeit wird nur erlangt durch Theile, die von dem Centrum mehr entfernt eine grössere Excursionsweise haben. Diese Höhe erreichen nur die Anhängsel der Rippen, die gegliedert die Körperoberfläche als Extremitäten verlassen. Wie die Rippen in der Flughaut des Drachen, so erreichen deren Anhängsel einen Gipfelpunkt im Flügel. Wir kennen keine Thiere, die der festen Stütze der Erde oder des Wassers auf immer entbehren können. Vermag auch der Albatros sich wochenlang im Luftkreis schwebend zu erhalten, so bleibt dennoch die unterhalb des Schwerpunktes angebrachte hintere Extremität in allen Fällen als Stütze des Thieres auf den Boden. Die vordere Ex-

tremität allein entwickelt sich als Flügel, um den Körper in der Atmosphäre zu tragen, entweder dadurch, dass sich bewegliche Federn längs des ganzen Armes aneinanderlegen zur Bildung einer fächerartig ausdehnbaren Fläche, oder dass, wie in der Fledermaus, eine ununterbrochene Flughaut diesen Dienst versieht, und getragen wird durch verlängerte Finger, die gleich Stäben eines Regenschirms dieselbe spannen und falten.

Durchgehen wir diese Veränderungen des Skelettes in den höhern Thieren, so ist die schwimmende Gestalt des Fisches in der Classe der Reptilien verschwunden. Allein neben dem vierfüssigen Bau der Schildkröte, der Eidechse und des Krokodils tritt hier dessen Ausdehnung zum fliegenden Skelett des Drachen und das kriechende Skelett der Schlange auf. Die Ausbildung des Vordergliedes zum Flügel beherrscht die Gruppe der Vögel und zwar noch weit allgemeiner als die Schwimmform jene der Fische. Die tausend Modificationen des Vogelkörpers von der fast fusslosen Schwalbe bis zum flügellosen Kasuar und Strauss beziehen sich lediglich auf Veränderung der Grösse niemals fehlender und niemals ihre Form und Lage wechselnder Theile. Scheint auch der Apteryx Neuseelands eines der so seltenen Beispiele eines Thieres mit nur hintern Extremitäten zu sein, so ist dennoch auch bei ihm der Vogeltypus so unbeweglich, dass der Flügel, zwar verborgen und gänzlich seiner Function beraubt, doch noch im Rudimente unter der Haut vorhanden ist. — Auf breitester Strasse schreitet dagegen von neuem das Säugethier einher. Es umfasst fast alle bisher bezeichneten Formen zu gleicher Zeit. Das Walthier stellt die Fischform weit treuer dar als irgend ein anderes kiemenloses Thier, und dennoch wirkt der Säugethiertypus hier wieder mit so zäher Kraft, dass der scheinbar gänzlich unterdrückte Hals nicht weniger Wirbel trägt als selbst der längste Hals in der Giraffe. Und bleibt auch das Hinterglied des Walfischs ganz im Rumpf verborgen, so enthält die

kurze Vorderflosse doch die Theile eines Armes vollständiger als der Flügel des Adlers. — Am reichlichsten ist indessen hier das vierfüssige Skelett vertreten. Den Vogelflügel endlich besitzt die Fledermaus, ja selbst den seitlichen Rumpfflügel des Drachen trägt der fliegende Affe, doch ohne Knochenstütze.

Wir vermissen von allen frühern Formen im Säugethiere blos das kriechende Skelett der Schlange, allein als reichlicher Ersatz tritt eine neue bisher unbekannte Bildung ins Leben, die kletternde des Faulthiers und des Affen, bezeichnet durch ungewöhnliche Entwicklung des Arms, die die Ausbildung des Vogelflügels bei weitem übertrifft. Diese Uebersicht des Inhalts des Säugethieres genügt indess noch lange nicht, um den ganzen Reichthum seines Körpers vollständig darzustellen. Das vierfüssige Säugethier allein wiederholt auf sieben Reihen, als Früchtefresser, als Fleischfresser, Nager und sofort den ganzen Inhalt des auf verschiedene Wohnung und Nahrung angepassten Baues, und die neue, gleich breite Klasse der Beutelthiere wiederholt von Neuem, auf verschiedener Basis alle Glieder der Säugethiere.

Die Frage über den Inhalt des Wirbelthier-Skelettes an Formen kann indess nicht stehen bleiben bei der Betrachtung der Geschöpfe, die uns heute umgeben. Wir finden in den Schichten der Erde begraben zahlreiche Reste von Thieren, die ebenfalls in die Betrachtung fallen müssen. Viele dieser Thiere schliessen sich aufs engste an heutige an, und werden daher mit Recht als deren Vorfahren betrachtet, allein daneben zeigen sich auch fremde, gänzlich ausgestorbene Gestalten, die keine Abkömmlinge in unsere Zeiten sandten.

Den geringsten Zuwachs an neuen Formen erwarten wir mit Recht im Fisch und Vogel, deren knöchernes Gerüste auch heutzutage keinen wesentlichen Wechsel zeigt. Sie werden wirklich durch die Reste verstorbener Thiere nicht vermehrt, trotzdem dass die Klasse der Fische in allen

Erdenaltern Vertreter hatte. Ohne Unterbrechung zieht sich der Fischtypus von der frühesten Belebung der Erde mit thierischen Geschöpfen bis in die Gegenwart. Wir finden, dass er sich heute in drei Reihen spaltet, deren Spitzen der Hai, der Stör und etwa der Karpfen bilden. Alle diese Reihen sind, wenn auch in sehr verschiedenem Verhältniss, auch in den Ueberresten ausgestorbner Fische erkennbar. Alle behalten, wenn auch in sehr verschiedener Breite und Dauer, doch treulich das Fischgewand, so dass zu unserm Zwecke kein neuer Charakter desselben sich ergiebt. — Der Typus der Reptilien taucht in der Schöpfung kurz nach jenem der Fische auf; er hat also fast die gleiche unabsehbare Geschichte hinter sich wie jener. Hier fügt indessen die Vergangenheit drei neue Formen zu den heut vorhandenen. Wir fanden oben, dass die Fischgestalt den heutigen Reptilien fehlt. Diese Lücke wird ausgefüllt durch ausgestorbene Reptilien, deren Wirbelsäule sie ausschliesslich auf den Aufenthalt im Wasser einschränkt, indem die Wirbel an keiner Stelle zu einem Kreuzbein zusammenwachsen, trotzdem dass die Wirbelsäule vier flossenförmige Extremitäten trägt; ja die Wirbel bleiben sogar Zeitlebens durch Gallertkapseln getrennt, zwei Charakteren, welche diese schwimmenden Reptilien unter das Niveau ihrer Zunft, auf die Stufe des Fisches sinken lassen. Als Gegenstück dazu wird die Wirbelsäule des Reptils auf die Höhe jener des Säugethiers gehoben durch Landeidechsen, deren Kreuzbein auf eine weit grössere Zahl von Wirbeln sich ausdehnt, als in irgend einem heutigen Reptil. Eine dritte gleichfalls erloschene Form bringt endlich das Reptilskelett fast auf die Breite des Säugethiers durch Anwendung desselben auf die Bewegung in der Luft, nicht nur durch Ausdehnung der Rippen wie im lebenden Drachen, sondern durch Schaffung eines Fledermausflügels, an dessen Bildung freilich nur ein einziger, der letzte, hier der grösste Finger Antheil nimmt, und wie im Vogel und in der Fledermaus

erreicht auch hier im fliegenden Reptil das Kreuzbein seine grösste Ausdehnung in dieser Klasse.

Die vielgestaltete Form der Säugethiere scheint kaum der Erwartung Raum zu geben, dass dieselbe in frühern Perioden der Schöpfung einer noch weitern Entwicklung fähig sein mochte, als die Gegenwart sie zeigt. Und dieser Schluss scheint unterstützt zu werden durch die bedeutsame Thatsache, dass, abgesehen von sehr seltenen Resten aus früherer Zeit, die Gestalt des Säugethieres im Vergleich zum Zeitpunkt der Erscheinung der Fische und Reptilien nur seit äusserst kurzer Zeit ins Dasein trat und also noch auf der ersten Stufe ihrer Jugend zu stehen scheint.

Durchgehen wir mit etwas grösserer Musse die Ueberbleibsel von Säugethieren, so zeigen sich die Vorbilder unsrer Zeitgenossen rasch nacheinander. Verglichen mit der langsamen Entwicklung der Fische erscheint das Säugethier fast plötzlich in seiner ganzen Breite. Nichtsdestoweniger sind schon deutlich 3 Altersstufen zu gewahren. Am frühesten erscheint es im Kleide des Klauen- oder Hufthieres, als Dickhäuter, ohne entschiedenen Charakter seiner Nahrung, und ebenso ohne bestimmten Charakter seines Skelettes, mit schweren plumpen Formen, die sich fast gleichzeitig mit jeder Art von Nahrung vertragen. Ihre heutige Nahrung bilden die rohsten Pflanzenstoffe, Wurzeln Baumäste und selbst Fleisch und Aas. Sie wohnen in Thälern grosser Flüsse, in den sumpfigen Niederungen an deren Deltas, in Morästen, kurz in Verhältnissen, die wir uns jenen ähnlich denken, welche da sein mussten nach grossen Umwälzungen der Erde, wenn die Natur aus dem Chaos der Zerstörung sich wieder zu erholen anfing. Der lebende Nachkomme dieser ältesten Säugethiere ist das Schwein. Schweinähnliche Thiere sind die alleinigen warmblütigen Landthiere jener Zeit und sie erreichen schnell eine grosse Entwicklung in zahlreichen Geschlechtern und Arten. Erst später theilt sich dieser Typus des omnivoren Pachy-

derms in mehrere Reihen; die erste setzt im Tapir und Flusspferd den angeerbten Charakter des Schweines fort; eine zweite ist ausschliesslicher auf Pflanzennahrung beschränkt und es entstehen pachyderme Wiederkauer, deren heutigen Nachfolger in freilich sehr veredelter Gestalt die Giraffe bildet; eine dritte Reihe ist auf das Meer beschränkt und enthält Zweifüsser mit Fischleib, Walrossähnlich bezahnte schwimmende Elephanten, die wiederum sich theilen in pflanzenfressende und wiederkauende Sirenen oder Seekühe und zahnlose Pottfische. — Zu gleicher Zeit erscheinen Nager, und neben den fast waffenlosen Pflanzenfressern deren Feinde, von ihrer Gegenwart zwar abhängig, aber dennoch sie beherrschend, und beauftragt, ihrer Verbreitung ein Ziel zu setzen, die Fleischfresser, allein in dieser Zeit noch nicht ausschliesslich auf Kosten der ersten lebend, sondern als Allesfresser, wie Hyänen, Hunde und Bären.

In einer zweiten Epoche der Geschichte der Säugethiere erreichen die Pachydermen die Höhe der Entwicklung, deren sie fähig zu sein scheinen. Wir finden den Dickhäuter auf seiner rohesten Stufe im Rhinoceros und Flusspferd, das nach Wurzeln wühlende Schwein und den Tapir, den mit noch längerem Rüssel versehenen Elephanten und endlich die höchste Ausbildung dieser Form, das Pferd, allein in dieser Zeit noch nicht mit den schlanken Füssen unsers Pferdes, sondern mit dreizehigem Tapirfuss.

Die schwimmenden Dickhäuter sind nur noch in spärlicher Anzahl da, allein die wiederkauende pachyderme Form der alten Giraffe ist reicher geworden durch die freilich immer noch schwerfällige Form des Kameeles. Allein zu diesen aus der frühern Epoche schon bekannten Gestalten tritt hier in ungeahntem Reichthum eine neue Reihe, zahnlose Pachydermen, Riesen wie der Elephant, allein in noch höherem Grade als dieser auf die roheste Nahrung angewiesen, theils nach Wurzeln unter der Erde grabend, theils von Aesten lebend und daher auf Bäume steigend,

insoweit als der pachyderme Charakter mit kletterndem Skelett verträglich ist. Sie sind zum Theil mit Knochenpanzer bekleidet als pachyderme Gürtelthiere. Neben diesen Thieren bleiben zugleich auch die Nager und Fleischfresser der frühern Periode, allein der pachyderme Charakter beherrscht dennoch diese Epoche vollständig. Der Dickhäuter zeigt sich hier fast in der ganzen Breite des heutigen Säugethiers, als Pflanzenfresser, Fleischfresser, als Nager, Kletterer, ja selbst als Schwimmer, wenig scheint zu fehlen, ihn selbst mit Flügeln von der Erde sich erheben zu sehen.

In der Gegenwart ist dieses schwerfällige Gepräge der frühern Thierwelt verschwunden. Die alten Pachydermen sind fast ausgerottet. Wirklich scheinen die sich selbst überlassenen Glieder, wie Rhinoceros und Flusspferd einem sichern Tode in nicht ferner Zukunft geweiht zu sein. Nur das Schwein und theilweise der Tapir und der Elephant haben sich klüglich dem Menschen als Sklaven angeboten und dadurch dem sonst sichern Verderben entzogen. Ein einziger Dickhäuter ist nicht nur aus Mitleid geschont, sondern der treue und hochgestellte Freund und Stützer des Menschen, das Pferd, das Pachyderm auf seinem Höhepunkte, mit der höchsten denkbaren Vervollkommnung der ererbten Form, ein Erzeugniss fast erst der Gegenwart, das freilich seiner Abstammung sich zu schämen scheint, und von seinem alten Verwandten, dem Schwein, sich mit Widerwillen abwendet, allein mit Unrecht; seine Oberlippe zeigt noch den Rest des Tapirrüssels und unter der Haut verborgen liegen in dem schlanken Pferdefuss ganz deutlich die drei Zehen des Tapirs.

In gleicher Weise hat sich der wiederkauende Zweig der Hufthiere veredelt und vermehrt, und seine Spitze wie hier im Pferd, so hier im Hirsch erreicht; beide, Pferd und Hirsch, verwirklichen das Summum der möglichen Schönheit von Klauenthieren, die spezifische vierfüssige Eleganz für Thiere, die auf den Spitzen ihrer Zehen laufen. Die

alten frühern Formen, wie Kameel, Lama, Giraffe, sind zwar noch da, allein wieder nur durch den Schutz des Menschen, der sie zum Hausthier machte; im ursprünglich wilden Zustand sind sie nicht vorhanden und ohne des Menschen Hülfe kennten wir sie wohl nur aus ihren Knochen.

Auch in seinen andern Zweigen erlischt der pachyderme Typus; von den pachydermen Wiederkauern des Meeres, den Seekühen ist eine Form, das Borkenthier, zu unserer Zeit, im vorigen Jahrhundert ausgestorben. Eine wesentliche Vermehrung haben dagegen die zweifüssigen oder schwimmenden Pachydermen erlitten auf der carnivoren Strasse der Walfische und der Delphine, deren Blüthezeit der Gegenwart gehört. Auch auf der letzten Reihe endlich der zahnlosen Landthiere ist der pachyderme Charakter geschwunden. Die Vertreter dieser Classe sind noch heute das grabende Gürtelthier, das kletternde Faulthier, allein beide, sowie die neuen Formen derselben, die nur der Gegenwart gehören, wie das Schuppenthier, der Ameisenfresser und das Erdschwein, sind der frühern plumpen Grösse und Gestalt entkleidet.

In gleicher Weise ferner wie die Pflanzenfresser sich vermehren, als Wiederkauer und als Nager, so steigt auch die Entwicklung der Fleischfresser, und findet ihre Spitze in den Katzen, deren Höhepunkte, der Tiger und der Löwe, seit alten Zeiten das Scepter über ihre Zeitgenossen als Tyrannen führten und wieder, wie auf der Reihe der Klauenträger Pferd und Hirsch, so hier als Nagelträger oder Zehenläufer vom Menschen als Vorbild physischer Schönheit betrachtet werden, einer Schönheit, die sich hier wie dort auch im Skelett ausspricht durch die vollkommene Harmonie zwischen Function und Form der Organe.

Zu diesen Gipfelpunkten vierfüssiger Säugethiere fügt endlich die Gegenwart zwei schon berührte neue Formen des Skelettes, die dasselbe über den Erdboden zu erheben

streben, das kletternde und das fliegende Säugethier, den Affen und die Fledermaus und überdiess das beuteltragende Säugethier, das auf dem neuesten Continente die ganze Classe beutelloser Säugethiere aller Continente wiederholt.

Die Geschichte der Säugethiere zeigt demnach in frühern Epochen freilich viel fremde, allein keine ganz neuen Formen. Auffallend ist vor Allem, dass fast alle heutigen Gestalten sich aus jener des Dickhäuters zu entwickeln oder doch mit pachydermem Gepräge zu beginnen scheinen; so die Klasse der Wiederkauer, der Zahnlosen, der Walthiere. Selbstständig tritt nur die Klasse der Nager und der Fleischfresser auf. Auf allen diesen Reihen der Entwicklung gehören die höchsten Stufen, die Spitzen der aus der Vorzeit angeerbten Typen der Gegenwart an oder sind wenigstens hier am reichlichsten vertreten, so in der Katze, dem Eichhörnchen, dem Hirsch, dem Pferd, dem Faulthier und Delphin. Trotzdem sind im Rückschritt begriffen die Gruppe der Walthiere und der Zahnlosen und dem Erlöschen nahe die Pachydermen.

Es wäre undankbar, wenn wir uns mit dieser Uebersicht des Inhalts des Wirbelthier-Skelettes, sowie es seit seinem Dasein sich entwickelte, begnügen wollten. Es ergeben sich aus derselben Resultate, die der nähern Bestimmung im höchsten Grade würdig scheinen.

Ein erstes Resultat ist folgendes: Es verträgt sich nicht nur mit unsern ästhetischen und moralischen Gefühlen, sondern auch mit der gewissenhaftesten Prüfung der organischen Welt, eine Eine, untheilbare Schöpfung anzunehmen. Wir entdecken in den tausend Weisen, in welchen sich die organische Form im Kleide des Skelettes ergeht, ein harmonisches Ganze, mit primitiv ihm eingepflanzter Lebensintensität, die ihren Grenzen noch fern zu sein scheint. Diese Einheit der Schöpfung in den Wirbelthieren ist nachweisbar in 2 Richtungen, nach Raum und Zeit.

Die Einheit im Raum lehrt schon die Gegenwart durch die enge Verbindung und Abhängigkeit aller 4 Reihen des

Wirbelthier-Skelettes. Der Fisch, das Reptil, der Vogel gehören in Bezug auf ihr Skelett nicht etwa so vielen Herden oder Ausgangspunkten der Entwicklung an. Vorerst bauen sie sich alle aus den gleichen Elementen auf; allein überdiess finden sich Verbindungsglieder zwischen je zwei Gruppen; Lepidosiren und Lepidosteus sind wirklich halb Fisch und halb Reptil. Grösser ist die Kluft zwischen dieser kaltblütigen Classe und der warmblütigen der Vögel und Säugethiere. Allein auch hier zeigt sich eine Zwischenstufe in der räthselvollen Gruppe zahnloser Säugethiere. Hier einzig unter allen Säugethieren zeigt sich die Vermehrung der Halswirbel und die Vervollkommnung des Brustkorbs auf die Höhe der Schildkröten und Vögel durch eine Ausdehnung der Rippen, die selbst über das Maass der Schildkröte hinausgeht, hier einzig zeigt sich die ausgedehnte Verwachsung der Rückenwirbel zu einem enormen Kreuzbein wie bei Vögeln, hier auch das offene Becken der Vögel, hier die höchste Ausbildung des Schultergürtels vollkommen wie im Krokodil und Vogel, hier selbst der Panzer des Krokodils im Gürtelthier und Schuppenthier.

Ebenso sicher sind die Beweise der Einheit dieser Formen in der Zeit. Die Geschichte derselben zeigt eine Art genetischer Verwandtschaft insofern, als sie in der Reihenfolge ihrer Vollkommenheit ins Leben treten; freilich keine directe Blutsverwandtschaft durch Abstammung, wie falsch verstandene Resultate der Entwicklungsgeschichte einst glauben liessen. Allein eine Verwandtschaft der Formen ähnlich derjenigen, durch welche nach dem schon gebrauchten Bilde verschiedene Kristallreihen eines und desselben Kristallsystems unter sich verbunden sind, eine morphologische Verwandtschaft, die sich auf verschiedene Anwendung gleichwertiger Elemente stützt. Zeigt sich indess auch unabweislich in der Geschichte der Bevölkerung der Erde eine successive Reihenfolge vom Fische aufwärts nach dem Säugethiere, so geht doch die eine Gruppe auf kürzerem Wege

ihrer heutigen Vollendung entgegen als die andere; die eine hat auf schmaler Bahn eine raschere Entwicklung, die andere dehnt sich erst mühsam in die Breite aus, bevor sie ihr Ziel erreicht. Am abweichendsten ist in dieser Beziehung die Entwicklung der Vögel; ihre Blüthezeit fällt erst nach jener der Säugethiere, ihre Entfaltung geschieht plötzlich in dem ganzen Reichthum der Gegenwart, während die Säugethiere ihrer heutigen Entfaltung erst durch relativ lange Zeiten Reihen schwerfälliger Dickhäuter vorausschickten.

Ein ununterbrochenes Band geht demnach unabweisbar von der primitiven Form des Wirbelthier-Skelettes in der Lamprete bis zum Mensch, und das gleiche Band verbindet das erste Wirbelthier im Haifisch des Silurischen Gebirges mit dem späten Menschen. Zum Aufbau aller dieser Wesen verwendete die Natur nicht andere Elemente als damals, da sie den Urtypus im Knorpelfische schuf. Die Idee von einem Wesen wie der Mensch war demnach da, lange bevor der Mensch ins Dasein trat. Der Gott, der den Urtypus schuf, sah dessen mögliche Modificationen voraus, und die ursprüngliche Idee war manifestirt im Fleisch auf dieser Erde lange vor der Existenz der Thiere, welche sie gegenwärtig darstellen. Wir gewahren, dass die Natur in Modifizirung dieses Typus langsam und stetig fortschritt, unter dem Ruin von Welten, von der ersten Verkörperung der Wirbelthieridee unter ihrem alten Fischgewand, bis dass er strahlte in der glänzenden Gestalt des Menschen.*) Umwälzungen der Erdrinde haben freilich diese Reihenfolge durch Risse unterbrochen, allein diese Risse trennen constant nur die Individuen zweier Zeitalter, (doch sind selbst hier wenigstens für die niedern Thiere Zweifel gestattet), sie trennen häufig die Arten, seltener die Geschlechter, fast niemals grössere Gruppen. Es bricht der Faden der organischen Schöpfung nirgends ab, ohne später wieder aufgenommen zu werden.

*) Owen, Nature of limbs.

Ein Zeitalter knüpft an am Grabe des andern. Unabänderlich ist in der organischen Welt ein ruhiger, stiller, aber unaufhaltsamer Drang zur Vervollkommnung sichtbar, den unorganische Mächte wohl zu unterbrechen, aber nicht zu hemmen vermögen.

Neben dieses erste Resultat, Schöpfung mannigfaltiger Formen aus gleichwerthigen Elementen nach Einem Plane in Raum und Zeit, stellt sich ein zweites, das dem ersten entgegengesetzt zu sein scheint, aber wirklich nur die Idee von der Fruchtbarkeit jener schaffenden Kraft zu einer weit grösseren Höhe steigert. Wir fassen es zusammen in dem Gesetz, dass die Natur trotz dieses Reichthums der geschaffenen Wesen dennoch beim Aufbau derselben mit einer Sparsamkeit verfuhr, die wieder erkennbar ist nach Raum und Zeit. Mit andern Worten: das Budget des Formenwechsels ist fern davon, in irgend einer Periode der Schöpfung erschöpft zu sein, und zweitens, wir finden neben Formen, die durch die ganze Schöpfung sich hinziehen, andere, die früh erlöschen, deren Lebensdauer nur kärglich abgemessen ist.

Wir zeigten oben, dass der Schöpfer sich diese Schranken setzte, bevor er seine Wesen schuf; das Material, das er im ersten Wesen anlegte, ist dort am reichsten vorhanden. Allein in weiterer Verwendung desselben verfuhr er mit einer Mässigung, deren Spuren wir wohl nachzuweisen im Stande sind, aber deren Motive uns verborgen scheinen, bis an ein einziges, das David ausspricht in den Worten: »wenn Du Deine Hand aufthust, so werden Deine Geschöpfe mit Gut gesättigt; verbirgst Du Dein Angesicht. so erschrecken sie und werden zu Staub.«

Es sei indess dennoch gestattet, mit dem Lichte, das wir der Schöpfung, die uns umgiebt, entlehnen, heranzutreten an das Material, das unverarbeitet, unverwendet, vielleicht aufgespart für später im reichen Schooss der schaffenden Natur verborgen liegt.

Das Budget des Formenwechsels im Wirbelthier-Skelett ist also fern davon, erschöpft zu sein; auf Boden der Betrachtung der wirklich geschaffenen Wesen und innerhalb der Wirkung der Gesetze, welche heute sie beherrschen, sind wir im Stande, uns eine Menge Wesen zu denken, die nach unsern bisherigen Erfahrungen niemals geschaffen wurden. Es ist unwahrscheinlich, dass dieselben, wenigstens dass alle, die wir uns denken können, uns bisher verborgen blieben; oder bleiben sie aufgehoben für Erdenalter, die noch kommen sollen? Auch dieses ist unwahrscheinlich. — Aufschluss über die Bedingungen dieser Sparsamkeit kann einzig erwartet werden, von der Untersuchung in welcher Weise dieselbe auftritt.

In dem Skelett der Fische, das dem Urtypus am nächsten steht, sahen wir denselben lediglich erschöpft im Kopf der Knochenfische. Mehr als hier ist aus den einmal verwirklichten Elementen des Skelettes nicht zu schaffen. Allein der Rumpf bleibt unendlich hinter dieser Vollendung zurück; ein einziger Rumpfwirbel, der Kreuzbeinwirbel, trägt wieder eine freie Flosse und steht demnach auf der Höhe der Schädelwirbel. Alle übrigen Wirbel tragen diesen Theil nur im Rudiment und verborgen, oder gar nicht. Mehr als 10 freie Extremitäten besitzt kein einziges Wirbelthier, und doch sind die Elemente derselben in so viel Paaren angelegt, als Wirbel vorhanden sind.

Schon mehr ist das Skelett ausgebeutet im Reptil; die Bahn, auf welcher dasselbe fortschreitet, ist viermal breiter als im Fisch, der indess gleichzeitig fortlebt. Der Reptilien-Kopf ist ärmer als der Fischkopf, allein dafür erlangt der Brustkorb und dessen Fortsetzung als Bauchkorb im Krokodil und in den ausgestorbenen Reptilien des Meeres die grösste Ausbildung, die dieser Körpertheil in der Thierwelt zu erreichen im Stande ist. Mit noch grösserer Breite erscheint das Säugethier; hier ist es das Schnabelthier, das Faulthier und das Gürtelthier, die in der Zahl und Aus-

bildung der Elemente des Skelettes die höchste Stufe erreichen, merkwürdig! alles Thiere, die wir als hilfelos, als spärlich ausgestattet, unseres Mitleides würdig achten. Die letzte Klasse, die Vögel oder Flieger, deren Vorderarm und Brustkorb den reichsten Theil des Knochenkörpers bilden, bewegt sich wieder in äusserst engen Grenzen, wie die der Fische.

Ein wichtiger Wink ergiebt sich unverkennbar aus diesem Resultat. Wo zeigt sich die geringste Freiheit der schaffenden Natur? Im Fisch und Vogel, das heisst in jenen Classen, die in elastisch- oder in tropfbarflüssiger Umgebung leben. Die Grenzen, die der Mannigfaltigkeit der Ausstattung der Luft- und Wasserthiere entgegen traten, lagen demnach in den physikalischen Bedingungen, die die Natur sich freiwillig schon damals vorschrieb, als sie im Anbeginn der Schöpfung die Gesetze des Gleichgewichtes zwischen Körpern von specifischem Gewicht und Aggregatzustand bestimmte.

Allein wir sahen Spuren einer gleichen, — nein einer scheinbar weit willkürlicheren Sparsamkeit selbst in den weit reicher ausgestatteten Classen der Landthiere, in den Reptilien und Säugethieren. In allen Classen der Wirbelthiere ist also eine Vermehrung der Formen denkbar. Selbst wenn wir alle gegenwärtig lebenden und alle je geschaffenen Formen neben einander stellen, so enthält dennoch das auf diese Weise so unendlich reiche Skelett noch Elemente zu Gestalten, die niemals dem Wink des Schöpfers folgten. An einem Ort allein sind alle Elemente, die die Natur während der ganzen Dauer ihrer Thätigkeit auf unserer Erde dem Wirbelthiere zur Verfügung stellte, wirklich vereinigt, nämlich in den 4 ersten Wirbeln, oder dem Kopftheil der Panzer- und Schuppenfische. Und diese Grenze des Reichthums ist schon erreicht in Thieren des Devonischen Gebirges, zu einer Zeit als selbst weit niedrigere Gruppen von Thieren noch lange nicht ihren vollen Antheil an analogen Elementen erhalten hatten. Allein jene Grenze

des Reichthums ist durchaus nicht identisch mit der Grenze der Vollkommenheit; die Ausrüstung der Thiere zu Ausübung der wichtigsten Functionen des Lebens knüpft sich im Gegentheil an glückliche und reiche Verwendung eines relativ geringen Materiales.

Auch die Motive der Sparsamkeit der Schöpfung in jenen Landthieren, deren Bau nicht so sehr von der Beschaffenheit der Wohnung abhängig war, sind vielleicht nicht ganz unnahbar. Den Weg dazu bietet die Prüfung jener Formen, die einst vorhanden, später gleichsam freiwillig ausgeblieben, sei's periodisch, sei's auf immer.

Bieten vielleicht diese erloschenen Formen einen gemeinsamen Charakter, dessen Natur und Wesen in einem unserm Verstande zugänglichen Zusammenhange steht mit dessen kurzer Dauer?

In der alten Classe der Fische sind erloschen die Panzerfische mit knorpligem Skelett. Alle andern, wenn auch in der Gegenwart nur spärlich vorhanden, sind doch noch da. Mit einer wunderbaren Zähigkeit, fast unauslöschlich zieht sich vor Allem durch alle Revolutionen des Erdballs die vollendete Gestalt des Haifischs, fast ohne von ihrem Reichthum etwas einzubüssen, von der ersten Spur der Schöpfung bis in die Gegenwart. In den Reptilien sind zurückgeblieben die Krokodile des Landes mit starkem Kreuzbein, die fliegenden Reptilien, die walfischähnlichen Reptilien des Meeres und die Panzerfrösche. Die Zunft der Vögel hat die flügellosen Riesen von Australien und Madagascar eingebüsst, die Classe der Säugethiere ihre Pachydermen des Landes, des Meeres und die Zwischenstufen der Riesenfaul- und Gürtelthiere. Verbindet irgend ein gemeinsamer Character alle diese erloschenen Formen, ist es möglich, das Gepräge der Vergänglichkeit derselben zu definiren?

An allen Orten schwindet einerseits das massige Gepräge, das wir mit dem Namen des pachydermen bezeichnen

können, die rohen plumpen Formen ohne bestimmten Character der Nahrung und des Aufenthaltes, die Formen, die wir oben als solche bezeichnet haben, die sich am engsten an primitive Zustände der Erde zu knüpfen scheinen, an Zustände, die wohl dem Chaos der Zerrüttung auf dem Fusse folgten. Allein ein ander Band, das die genannten Thiere von kurzem Leben weit mehr verbindet und zugleich weit schärfer gemessen werden kann durch die Gesetze, die die Betrachtung der Gegenwart uns kennen lehrte, ist dieses: an allen Orten schwinden die extremen Formen, die von dem Mittelpunkte ihres relativen Typus am weitesten entfernt sind, so der sauroide Fisch, das Reptil des Meeres ohne Kreuzbein, das Reptil des Landes mit dem Uebermaass von Kreuzbein, das fliegende Reptil, der flügellose Vogel, das schwimmende Säugethier. Entsprechend sind auf der andern Seite jene Formen mit dem längsten Lebensbudget ausgestattet, die den Character ihrer Zunft am schärfsten ausgeprägt, in der vollendetsten Gestalt tragen. Die zäheste Lebensdauer in der ganzen Schöpfung besitzen vor Allem der Hai und Rochen, die Schildkröte und, wenn das kurze Alter warmblütiger Thiere einen Schluss gestattet, der Raubvogel und das Raubthier in der beutellosen und der Beutelform, entsprechend dem früher gewonnenen Resultate, dass von dem ganzen Skelett die Wirbelsäule und deren vollendetster Theil, der Schädel am allerwenigsten Veränderungen unterliegt, wenigstens in des letzteren centralen Theilen. Die Wirkung dieses wichtigen Gesetzes dehnt sich gleich Wellen um ihr Centrum in weiten Kreisen aus, denen nachzufolgen mir heute versagt ist. Ich bemerke nur, dass in gleicher Weise noch heutzutage jene Raçen von Thieren am frühesten aussterben, die von dem Centrum ihres Species sich am weitesten entfernen. Die Fixität des Typus in kleinern und in grössern Gruppen wird geschützt durch kurze Lebensdauer der Formen, welche deren Grenzen zu sehr auszudehnen, oder zu verwischen streben.

Wir begnügen uns mit der Fixirung dieser Resultate; sie sind von grösster Wichtigkeit, auch wenn wir einstweilen nicht im Stande sind, mehr als ihre Gegenwart zu constatiren. Unser Zutrauen in die ursprüngliche Gegenwart und ewige Dauer der sie bedingenden Gesetze, ja unsere frohe Ahnung bei der Entdeckung dieses wechsellosen Schimmers solchen Lichtes, eines Lichtes das seit der Schöpfung unserer Erde über allem Werden herrschte, wächst im gleichen Maasse, als es uns gelingt, die Wirksamkeit dieser Gesetze nicht nur auf so unendlichem Gebiete, das wir bis jetzt durchgangen, sondern in dessen kleinsten Theilen nachzuweisen. Nicht nur in der ganzen Thierwelt, nein in dem kleinsten Thiere haben centrale Charakteren die grösste Vergangehheit und auch die grösste Zukunft. Excentrische, peripherische Typen sind dem Erlöschen ausgesetzt.

Wir berühren nur noch eine letzte Frage, als Andeutung, in welcher Weise diese Resultate vielleicht einst einer noch weiteren Verwendung fähig werden möchten. Wie verhält sich das thierische zum menschlichen Skelett? Ist dieses vielleicht einer ähnlichen Geschichte fähig, wie gewisse Formen von jenem, und welches ist wohl seine Zukunft? Dass es so gut die Elemente einer Weiterbildung in sich trägt, als irgend eine andere Form des Wirbelthier-Skelettes, ergiebt sich genugsam aus dem ganzen Inhalt der bisherigen Untersuchung. Allein hat es Charakter und Zähigkeit genug, um äussern Einflüssen lange zu widerstehen, vielleicht gar, um eine neue Kluft, die unsere Gegenwart von einer Zukunft trennen sollte, zu überschreiten? Oder müssen wir uns zu jenen extremen Formen zählen, die, wie die Geschichte des Erdballs lehrt, in ihrer Abweichung von der Urform die nothwendige Bedingung kurzer Dauer, den Keim des Todes in sich tragen? — Die Abweichungen des menschlichen Skelettes vom Säugethiere beruhen in seiner aufrechten Stellung. Die maximale Ent-

wicklung des Schädels zu Gunsten eines maximalen Gehirns ist kein Vorrecht des Menschen. Es giebt Affen, die hierin den Menschen übertreffen. Alle andern angegebenen Verschiedenheiten sind nur Folgen der Verschiedenheit der Stellung, so die grössere Solidität der hintern, hier der einzig locomotiven Extremität, ein Character, der sich in der Bildung sämmtlicher Gelenke und in der Musculatur des Schenkels ausspricht, alles zu Gunsten der Befreiung der Hand von deren thierischen Function, den Körper tragen zu helfen. Alle Gelenke der vordern Extremität tragen das Gepräge dieser Freiheit: in dieser Beziehung ist der Mensch ein neues, in der ganzen Schöpfung bisher nirgends verwirklichtes Wesen, von allen wirbeltragenden Geschöpfen allein im Stande, die Hand zu seinem Schöpfer dankend aufzuheben, getreu seiner Bestimmung, die einfach und gross in der Urkunde seiner Erschaffung ausgesprochen ist: und Gott sprach: lasset uns Menschen machen, die da herrschen über die Fische im Meere und über die Vögel unter dem Himmel und über das Vieh und über die ganze Erde. Und Gott schuf den Menschen ihm zum Bilde. — Beugen wir uns in Demuth vor dieser Bestimmung, der wir uns zu nähern so unvermögend sind. Die Herrschaft des Menschengeschlechts über die Erde und was auf ihr lebt, erstreckt sich nur auf die Gegenwart. Die Frage nach seiner Zukunft bleibt für den Körper ungelöst; ich ziehe sie zurück; »Siehe ich bin zu leichtfertig gewesen, ich will meine Hand auf meinen Mund legen.«

Das nachfolgende Tableau soll eine Uebersicht geben über die Art der Verwendung des Skelettes in den verschiedenen Classen der Wirbelthiere. Es genügt, um die wichtigsten Resultate, wie die Armuth gewisser Wirbelthiertypen, den Reichthum anderer, ferner die zahlreichen theils

durchgeführten, theils unvollständigen (diese in Parenthesen) Parallelismen in den verschiedenen Classen in die Augen fallen zu lassen. Die medianen Typen sind zu diesem Zwecke durch Fettschrift hervorgehoben, und absichtlich die Classe der Vögel direct neben diejenige der Fische gestellt, mit welcher sie die angegebene Beschränkung der Breite und Beweglichkeit theilt.

Uebersicht der Breite des Skelettes in den verschiedenen Classen der Wirbelthiere.

		(Oviparen.)			(Semiviviparen.)	(Viviparen.)
		Fische.	Vögel.	Reptilien.	Beutelthiere.	Gewöhnl. Säugthiere.
Ohne oder mit sehr geringer Kreuzbein-verwachsung. Halstheil wenig beweglich.	Gliederlos.	Lamprete.		Schlangen. Blindwühlen.		
	Mit 2 bis 4 Flossen zum Schwimmen.	**Meiste Fische.**	(Pinguin.)	Chelonia. Enaliosauria.	Ornithorhynchus. (Chironectes.)	Walthiere Robben etc.
	Mit Schaufeln zum Graben.				Echidne. Phascolomys.	Maulwurf, Blindmaus etc.
Hintere Extremität wesentlich locomotiv. Ausgedehnte Kreuzbein-Verwachsung der Wirbelsäule. Beweglicher Hals.	Mit 4 Säulenfüssen.		(Strausse.)	Testudo.	Diprotodon. Nototherium.	Wiederkauer, Einhufer, Dickhäuter zum Theil.
	Mit 4 Geh- oder Springfüssen.		(Hühnerart. Vögel.)	**Eidechsen, Frösche, Krokodile.**	**Meiste Beutelthiere.**	**Meiste Dickhäuter, Fleischfresser und Nager.**
	Und überdiess mit seitlichem Fallschirm, durch die Rippen gestützt.			Draco.	(Petaurus.)	(Galeopithecus.)
	Hintere Extr. zur Bew. auf dem Land Vordere „ „ „ in der Luft.		**Meiste Vögel.**	Pterodactylus.	?	Fledermäuse.
	Hintere, oder alle Extremitäten mit Daumen zum Greifen.			Chamaeleo.	Phalangista. Didelphis. Tarsipes.	Affen, (Faulthiere, Myoxus, Sciurus etc.)
	Hintere Extr. zum Gehen; vordere zum Greifen und gänzlich frei.					Mensch.

Anmerkung. Eingeschlossen sind diejenigen Beispiele, bei welchen nur die Bedeckung, nicht aber das Skelett zur Erzeugung des typischen Körperbaues mitwirkt.

Ueber die

historische Methode in der Palæontologie.

Einleitung zu

„Beiträge zu einer palæontologischen Geschichte der Wiederkauer,

zunächst an Linné's Genus Bos.“

Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel.

Band IV, Heft 2. 1865.



Eingehendes Quellenstudium wird, wie auf so manchem wissenschaftlichen Gebiet, so auch auf demjenigen der Naturkunde je länger je mehr den Fachleuten überlassen, und Alle, welche auf diesen Titel wenigstens privatim nicht Anspruch machen, begehren die Resultate mühsamerer Untersuchung in möglichst concreter Form mitgetheilt zu erhalten. Abgesehen davon, dass hiedurch bei dem Leser nur Neugierde befriedigt, nicht aber das Wissen vermehrt wird, hat dies Verfahren noch grössern Nachtheil für den Arbeiter, der die sogenannte »Kritik« sofort an seinen Resultaten sich vergreifen sieht, während er ein Recht zu haben glaubt, ihr nur die Methode unterworfen zu sehen, zu deren Beurtheilung aber ein blosses Kenntnissnehmen noch lange kein Recht giebt.

Eine derartige Verwahrung glaubte ich voraussenden zu sollen, wenn ich hier, mit Rücksicht auf jenes Ablehnen zu grosser Anforderungen an den Leser, in kurzer Zusammenstellung die Früchte einer Arbeit mittheile, welche zwar zur Publication vollkommen bereit liegt, allein einerseits ihres grossen Umfangs halber noch einige Zeit bedürfen wird bis zur schliesslichen Erscheinung (in den Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft), andererseits durch die sehr detaillirte Natur ihres Inhaltes auf den üblen Empfang von Quellenlitteratur einiges Anrecht zu haben hofft.

Die nächste Veranlassung zu dieser Arbeit waren zwei frühere, die mich von verschiedener Seite her in gleichem

Grade auf das Studium der Geschichte der Wiederkauer und zwar insbesondere der Rinder hinwiesen. Vorerst hatte sich mir seit dem Beginn meiner Untersuchungen über die Hausthiere der vorhistorischen Bewohner der Schweiz*) das Bedürfniss aufgedrängt, die in Bezug auf die gezähmten Formen des Rindes erzielten Resultate zu controlliren durch die Vergleichung mit den Formveränderungen der wilden Rinder; schon dies führte aber nicht nur zu einer Revision der Litteratur über diese Wiederkauergruppe, sondern zu einer osteologischen Monographie derselben, da seit den Arbeiten von Cuvier und Sundevall, den vollständigsten, die vorlagen, die Materialien in den verschiedenen Museen eine sehr beträchtliche Zunahme erfahren hatten, welche manche Angaben der bisherigen Litteratur wesentlich erweitern oder theilweise auch verändern liess.

Allein auch eine noch so vollständige osteologische Darstellung heutiger Wildrinder hätte für die Bedürfnisse jetziger Wissenschaft höchst einseitige Resultate erzielt, wenn nicht die fossilen Vertreter dieser Gruppe mit in den Kreis der Untersuchung gezogen worden wären. Die Aufgabe des Zoologen ist heute umfangreicher, als sie es selbst noch zur Zeit Cuvier's war. Allmählig hat auch hier die Ueberzeugung Raum gewonnen, zu der man auf dem Gebiete der unorganischen Körper früher gelangt ist, dass nichts Vorhandenes von ungefähr oder plötzlich in die Erscheinung tritt, sondern dass alles seine Geschichte hat; so gut wie die physikalische Geographie erst ihre richtige Bedeutung gewann, seitdem sie als die jüngste Tochter der Geologie anerkannt wurde, so gut darf, bei Zunahme der palæontologischen Kenntnisse, die Zoologie versuchen, Natur-Geschichte im vollen Sinn des Wortes zu sein und den Fäden nachzuspüren, welche heutige mit frühern Generationen von Geschöpfen verbinden.

---

*) Untersuchung der Thierreste aus den Pfahlbauten der Schweiz 1860; Fauna der Pfahlbauten in der Schweiz 1861.

Mögen auch einer solchen historischen Zoologie vielerlei Klippen und Gefahren drohen, so ist sie dringende Aufgabe des Naturforschers geworden; ja es wird ein Gebiet der Zoologie nach dem andern nicht eher für neuere Wissenschaft noch Früchte bieten, bevor es im Lichte dieser Anschauung von neuem untersucht und bevor die heutigen Geschöpfe in das natürliche Verhältniss zu ihren Vorgängern gestellt sein werden.

Diese Aufgabe wird wohl am besten durch monographische Bearbeitung einzelner Gruppen gelöst werden. Auf dem Gebiete der höchst organisirten Geschöpfe, der Säugethiere, mögen solche historische Versuche zwar auf der einen Seite manchen grössern Schwierigkeiten ausgesetzt scheinen, als etwa innerhalb niedrigerer Organismen, wie z. B. der Mollusken, der Crustaceen, der Korallen u. dgl. Allein andrerseits bietet vielleicht wiederum gerade hier die wohl ausgeprägte Form des Skelettes und des Gebisses, der einzigen Theile, die sich gleichzeitig an fossilen und lebenden Formen verfolgen lassen, festere physiologische Anhaltspunkte als die Ueberreste wirbelloser Thiere, deren Formen weit schwerer von den sie bedingenden Lebensverhältnissen abgeleitet werden können, als bei den der heutigen Controllirung weit zugänglicheren Säugethieren.

Eine solche historische Monographie versuchte ich bereits früher, freilich nur durch Untersuchung des Gebisses, für die Hufthiere im Allgemeinen anzubahnen*); und auch von dieser Seite trieb der Reiz der Entdeckung vielfaltiger directer Verbindungsfäden zwischen heutigen und fossilen Formen innerhalb der Säugethiere unwillkürlich zur weitern Untersuchung.

Das Resultat dieser beidseitigen Antriebe ist der hier angezeigte über fossile und lebende Formen gleichzeitig ausgedehnte Versuch einer palæontologischen Geschichte

*) Beiträge zur Kenntniss der fossilen Pferde und zu einer vergleichenden Odontographie der Hufthiere im Allgemeinen. 1863.

der Rinder, dessen wichtigste Ergebnisse ich hier vorläufig mittheile.

Ich nenne diese Arbeit trotz ihres Umfangs, der gerade zu diesen vorläufigen Mittheilungen führte, einen Versuch und wünsche dies, bevor ich zur Mittheilung selbst schreite, zu motiviren durch die Aeusserung einer Betrachtung, welche zwar nicht nur auf die hier zu besprechende Arbeit Anwendung findet, allein welche sich mir doch während deren Verlauf recht lebhaft aufdrängte.

Vergleichen wir, wozu nicht nur Interesse, sondern auch Dankbarkeit auffordert, auf irgend einem Gebiete der Naturforschung jetzige Arbeiten mit frühern, so wird jedem unbefangenen Arbeiter klar werden, dass auch die naturhistorische Litteratur, so gut wie die Natur selbst, ihre Geschichte hat, und dass die spätern Arbeiten zumeist auf frühern ruhen, so sehr auch neben diesem blossen Ausbauen hier allerdings weit häufiger als in der Natur selbst freie, wahrhaft neue Schöpfung mit ins Spiel kommen mag. Lege ich so den Maassstab der Vergleichung an die Resultate, die ich hier mittheilen will, und an diejenigen der einzigen gleich umfassenden Vorarbeit, die vorlag, der »Osteologie der Wiederkauer in den Ossemens fossiles« von Cuvier, so muss ich mir gestehen, dass nur der reichere und vollständigere Inhalt der jetzigen Sammlungen einen Fortschritt gestattete, wenn ich, wie ich hoffe, einen solchen mir vindiciren darf. Allein die gleiche Billigkeit, die ich für mich beanspruche, muss mich veranlassen, auch meine Arbeit im Vergleich zu spätern, die über noch reicheres Material sich erstrecken werden, als bloss provisorisch und lückenhaft zu betrachten.

Indem ich aber meinen Titel auf Förderung der Aufgabe auf seinen durch die Zeitverhältnisse bedingten Werth willig beschränke, lässt sich doch, wie mir scheint, schon jetzt die Richtung erkennen, in welcher dieser langsame Fortschritt unserer Kenntnisse geschieht, und ein vielleicht

noch transitorisches Ziel, dem er einstweilen auf Boden der jetzigen Hülfsmittel zustrebt.

Dieses aber besteht, so viel ich urtheilen kann, nicht in der Befestigung der bisherigen Schulansicht über die Bedeutung der organischen Form, des materiellen Objectes der Zoologie, sondern in der gründlichen Beseitigung derselben. Nachdem die analytische Richtung Linné's und Cuvier's ihre Schuldigkeit gethan und ihre Dienste geleistet, scheint doch die Zeit angebrochen zu sein, wo es gestattet ist, das vorläufig so sorgfältig gesichtete und rubricirte Material auch nach einem andern Gesichtspunkte zu beurtheilen. Jene sorgfältigen Vorarbeiten haben den Ueberblick erleichtert, allein Kategorien anderen Ranges drängen sich immer mehr von selbst auf, welche Linné offenbar sehr ferne lagen, allein welche auch Cuvier wenigstens in seinen Publicationen abwies, so sehr sie bald hier, bald da sich ihm aufgedrängt zu haben scheinen; — Categorien natürlichster Art, nach den zwei einzig möglichen Richtungen, Raum und Zeit, allein vollkommen unabhängig von den Schranken, in welche, wie in die Maschen eines Netzes, die analytische Systematik die Thierwelt festgebannt hatte. Einige Worte mögen dies für das Gebiet der Säugethiere näher erörtern.

Dem Zoologen, sobald er seinen Blick über den Bereich heutiger Geschöpfe auf die fossilen ausdehnt, bleibt ein kleiner Theil des thierischen Körpers zur Beurtheilung offen; nur Skelett und Gebiss; glücklicherweise zwar gerade diejenigen Theile, an welchen die organische Form am schärfsten ausgeprägl ist, so scharf, dass man sich so ziemlich gewöhnt hat, sie als wirklich starr und permanent zu betrachten. Nichts desto weniger hat sich mir im Verlauf meiner osteologischen Arbeiten, namentlich während der durch Jahre fortgesetzten Manipulirung der grossen Knochenmassen aus den Pfahlbauten kein Eindruck lebhafter aufgedrängt als der, dass auch diese scheinbar formfesten und

grossentheils aus unorganischen Stoffen aufgebauten Theile des Thieres, das einzige Object der Palæontologie, in keinem Moment des Lebens als starr und unorganisch betrachtet werden dürfen. Auch diese Formen haben ihre Geschichte und verändern sich unablässig, schneller in der Jugend und während des Wachsthums, langsamer und unmerklicher nach Abschluss des letztern oder vielleicht schon nach dem Eintritt der Geschlechtsreife, welche wohl bereits die Metamorphose verlangsamen mag. Zu jeder Zeit des Lebens ist also die Form des Knochens oder die Structur einer Zahnoberfläche eine andere, allein zu jeder Zeit ist sie auch herzuleiten von frühern Zuständen und bildet den Boden und Ausgangspunkt für spätere; die blosse Augenblickliche Form, wie sie das Auge auffasst, belehrt uns also jeweilen nur über eine kurze Zeitspanne aus der Geschichte des Thieres, und bevor wir dessen Merkmale im vollen Umfang kennen, ist es, wenigstens beim Säugethier, unerlässlich, mindestens zwei geschlechtlich verschiedene Thiere von ihrer Jugend bis ins Alter untersucht zu haben. Wie wenig entsprechen aber unsere Arbeiten dieser ganz primitiven Forderung! Wie unvollständig sind meistens unsere Sammlungen in dieser Rücksicht selbst für lebende Thiere! Und wie viel ärmlicher sind erst unsere Kenntnisse über die fossilen Thiere! Man muss bekennen, dass eine grosse Anzahl nicht nur älterer osteologischer Arbeiten an lebenden und die meisten palæontologischen Arbeiten Knochen und Gebiss nicht als organische Producte, sondern als Kristalle, als formenstarre Gebilde beurtheilten, und dass wir somit unsere Urtheile zumeist nur auf eine momentane Phase des Thieres gegründet haben.

Allein auch diese bescheidene Forderung, doch die zwei Individuen, welche nöthigenfalls die sogenannte Species constituiren könnten, nicht nur in Einem Lebensmoment zu kennen, würde in den meisten Fällen nur zu einem geringen Theil die billigsten Ansprüche der Zoologie erfüllen, so lange

nicht das räumliche Moment dieses Formenwechsels, allerdings in letzter Linie nur ein Derivat des zeitlichen Momentes, mit ins Auge gefasst wird. Vermöchten auch, unter Säugethieren, zwei Individuen als Stammeltern wirklich eine sogenannte Species, ich will lieber sagen eine Familie zu constituiren, so repräsentiren sie dieselbe nur noch und nur theilweise, sobald die Anzahl der Individuen sich mehrt, und um so partieller, je mehr diese Zahl zunimmt und sich über einen grössern Raum zerstreut. Wie ganz anders wird zum Beispiel die Beschreibung des Büffels auch nur in einer einzigen Altersstufe ausfallen, je nachdem wir sie, wie Cuvier noch thun musste, auf wenige Schädel von demselben oder nahezu demselben Heimathsorte gründen, oder aber, wie es jetzt doch schon möglich ist, auf vielleicht 50 oder 100 Schädel aus verschiedenen Punkten seines Verbreitungsgebietes. Belege zur Nachweisung der unerwartet grossen Tragweite so verschiedenen Verfahrens fehlen mir keineswegs.

Alle diese billigen Forderungen konnten aber bisher nur sehr unvollständig erfüllt werden, und der unausbleibliche Erfolg davon bestand darin, dass jede Schädelform oder Knochengestalt, jedes Zahngepräge als vollgültiger Stempel für ein ganzes Thier, ja für eine ganze sogenannte Species taxirt und somit eine weit grössere Anzahl von Gestalten der nämlichen Theile übersehen wurde, welche mit in die Geschichte des gleichen Thieres fallen konnten, vielleicht auch solche, welche gerade die wichtigsten Schlüsse über Beziehung zu andern Formenreihen hätten bieten können.

Wollen wir billig sein, so müssen wir Alle, auch die wir selbst gelegentlich neue Thierspecies auf Boden eines einzelnen Zahnstückes in die Litteratur einführten, bekennen, dass dies — sei der Ausdruck noch so hart — Eintags- und Localspecies bleiben, so lange wir nur Einen Moment aus der Geschichte eines einzigen Individuums unserer Beschreibung zu Grunde legten. Und sollte gar so unvoll-

ständige Kenntniss uns berechtigen, über Aehnlichkeiten und Verwandtschaften, über formelle oder historische Beziehungen zu andern Thiergruppen gleich endgültig abzusprechen? Nur die gesammte Geschichte des Skeletts und des Gebisses kann uns über den Formeninhalt des Individuums belehren; und überall, wo wir dieser Aufgabe nicht entsprechen konnten, werden auch unsere Schlüsse nur provisorische Geltung haben, wenn auch zuzugeben ist, dass in vielen Fällen, bei benachbarten Organismen, Erfahrungen an einer gut bekannten Formenreihe mancherlei Schlüsse auf unvollständiger bekannte andere gestatten und so Lücken directer Beobachtung durch Analogie auszufüllen erlauben können.

Allein dieselbe Betrachtungsweise führt uns mit logischer Consequenz noch einen guten Schritt weiter. Uebersehen wir die ganze niemals völlig ruhige Metamorphose eines Individuums, so drängt sich die Frage auf, ob denn dieser Formenwechsel mit dem Tod des Individuums wirklich sein Ende erreicht, d. h. ob er in der zweiten Generation sich innerhalb derselben Grenzen bewegt und so auch in fernern Producten nicht aus dem anfänglichen Kreis hinaus kömmt?

Hiegegen sträubt sich nicht nur Angesichts des mannigfachen Formenwechsels Eines Individuums unsere Logik, sondern auch die Erfahrung spricht direct dagegen.

Einerseits beginnt ja die neue Entwicklungsbahn niemals an demselben Punkt, wie die durch den Tod jetzt abgeschlossene, sondern höchstens an einem ähnlichen Punkt. Und wie verschieden sind, wenn wir uns nur in unserer eigenen Familie umsehen, die auf verschiedenen Punkten des Lebens der Eltern erzeugten neuen Generationen; wie mannigfaltig die äussern Einflüsse, welche diese neu angebahnten Entwicklungslinien noch nachträglich bald so bald anders modificiren. Identität successiver Generationen ist also absolut unmöglich und grosse Aehnlichkeit sehr

unwahrscheinlich. Nathusius hat zuerst auf ein ganzes weites Gebiet von Einflüssen aufmerksam gemacht, welches innerhalb eines relativ engen Rahmens im Stande ist, die einzelnen Producte einer Familie (»Species«) zunächst an Hausthieren intensiv zu modificiren. Es sind dies die durch Haltung, Nahrung, Arbeit, Clima bedingten Modificationen sowohl der geschlechtlichen Frühreife und Spätreife der Eltern, als der schnellern und langsamern Entwicklung der Frucht (Trächtigkeitsdauer), wodurch an Schafen, Pferden, Schweinen sehr erhebliche Modificationen der Entwicklungsbahn erzielt werden,*) theils durch Vererbung, theils durch Erwerbung, Modificationen, die sich auf alle Theile des Körpers, Ernährungsorgane, Muskulatur, Hautdecken, Skelett, Gebiss erstrecken. Und alles, was Nathusius mit gründlichen Belegen an Hausthieren nachweist, findet doch unbestreitbar — wenn auch auf grössern Raum- und Zeitstrecken — Anwendbarkeit auch auf wilde Thiere, und führt zu dem auf organischem Gebiet zwar aller Einsicht nach a priori postulirbaren, allein dennoch bisheriger Schulansicht vollkommen entgegengesetzten Satz, dass unter Thieren Gleiches niemals Gleiches erzeugt.

Allein auch die Erfahrung spricht selbst an wilden Thieren des directesten gegen die Starrheit der organischen Form. Es ist geradezu unmöglich, zwei vollkommen gleiche Knochen oder Zähne von durch Abstammung möglicherweise von einander abhängigen Thieren zu finden. Verglich ich in den ausgedehnten Knochensammlungen, welche mir die Pfahlbauten lieferten, 20, 30 gleichnamige und gleich grosse, auch anscheinend gleich alte Knochen, z. B. vom Hirsch, vom Reh, vom Wildschwein, so waren auch die sonst am meisten ausgesprochenes Gepräge tragenden Gelenkköpfe oder Gelenkflächen niemals unter sich ganz gleich, und ebenso variren die Gebisse. Allerdings innerhalb so

*) Zoolog. Garten III, 104. V, 236 und vor allem in den Vorstudien zur Geschichte der Hausthiere 95—109.

enger Grenzen, dass es selten schwer fiel, das Genus oder die Species, dem diese Theile angehörten, zu erkennen und mit ähnlichen Theilen heutiger Thiere zu parallelisiren. Nichts desto weniger ergaben sich dabei allerlei kleine Modificationen, welche den aus den Pfahlbauten entnommenen Objecten eigenthümlich schienen, wie namentlich im Gebiss der wilden Fleischfresser markirteres, schärferes Gepräge, feinere Spitzen, schärfere Kanten; und auch in den Skelettheilen drängten sich solche Wahrnehmungen auf, die nur aus Mangel an gleich reichlichem Material für heutige Thiere nicht so weit geführt werden konnten, als es wünschbar war. (S. Fauna der Pfahlbauten Pg. 20—23.)

Es geht daraus zum mindesten hervor, dass alles, was an organischen Geschöpfen als characteristische Form gilt, nur in relativem Werth ist und innerhalb gewisser Grenzen schwankt; allein es fragt sich, ob dieser Grenzkreis ein geschlossener ist, oder ob er nicht derartiger Erweiterung fähig ist, dass sich innerhalb seines Umfanges kleinere Gruppen von jenem compacten Gefüge bilden können, welches wir mit dem bisherigen Ausdruck Species zu bezeichnen pflegten, oder, um ein üblicheres Bild zu gebrauchen, ob nicht von einem Punkte aus verschiedene Formenlinien sich abzweigen können, deren schliessliche Ergebnisse so weit von einander abstehen, dass nur eine Rückkehr zu dem gemeinsamen Ausgangspunkt ihre Stammverwandtschaft an's Licht bringt.

Für die huftragenden Säugethiere glaube ich dies des bestimmten bejahen zu können.

Es liesse sich dabei erwarten, dass in der Regel bestimmte Formengruppen um so mehr als solche Knotenpunkte sich herausstellten, als sie einer frühern historischen Periode angehörten, und in der That ist schon mehrfach auf solche »Collectivtypen« unter Fossilien hingewiesen worden. Man könnte daraus den Schluss ableiten, dass diese Spaltung älterer Formen in verschiedene spätere durch

eine Art mechanischer Theilung vor sich ginge, und dass somit die succesiven Existenzbedingungen die Elasticität der Familienmetamorphose stets verringert, ihren Formenreichthum stets geschmälert hätten.

Allein ein solcher allgemeiner Schluss wäre so unrichtig, als wenn wir aus der Nothwendigkeit der Vertheilung des Erbthums des Vaters schliessen wollten, dass seine Nachkommen immer ärmer werden müssten; er würde die Arbeit der letztern ausser Betracht lassen. Auch entsprechen die Thatsachen einer solchen Anschauung nicht; wenigstens führen mich meine Erfahrungen zu der Ansicht, dass neben heutigen Formengruppen, welche allerdings als terminale Blüthen eines gemeinsamen Stammes erscheinen, wieder andere, der Gegenwart ebenfalls noch angehörige Arten aufzuweisen sind, welche offenbar wieder Stoff zu reichlicher neuer Verzweigung enthalten. So finden sich auf einer und derselben Wurzel stabile oder conservative Linien, auf welchen äusserst wenig Modificationen während langer Zeiträume erkennbar sind, ferner Linien, die zur terminalen Zerspaltung und Ausgipflung neigen, mit Schlussformen, über welche hinaus eine fernere Entwicklung nicht leicht denkbar ist; endlich progressive Linien, gewissermassen fruchtbare Knotenpunkte, aus welchen von neuem ein Reichthum manchfaltiger Sprossen erwartet werden kann. Ich möchte diesen verschiedenen Categorien den Namen *stabiler, terminaler* und *fertiler* Typen geben. Allein neben allen diesen progressiven Formen giebt es offenbar auch regressive, welche gewissermasssen durch eine Art retrograder Metamorphose nicht neuen Inhalt bieten, sondern als Rückkehr zu früheren Etappen zu taxiren sind; sie machen den Eindruck, auch terminal zu sein, d. h. die Fähigkeit neuen Auflebens verloren zu haben.

Es braucht nach diesen Aeusserungen, wofür die Belege beizubringen ein Hauptaugenmerk der hier angezeigten Arbeit sein wird, nicht besonders betont zu werden, dass

mir die bisher so allgemein stillschweigend angenommene Ansicht, als ob die sogenannten Species heutiger Zoologie Thierfamilien wären, welche, wenn auch noch so ausgedehnt und zahlreich durch ähnliche Individuen nach Raum und Zeit vertreten, dennoch solche Formverwandtschaft ihrer Vertreter böten, dass sie verdienten, unter speciellen Namen jeweilen auf einen besondern, den Producten ähnlichen Ursprung zurückgeführt zu werden, je länger je mehr unhaltbar erscheint. Dass es Gruppen giebt, welche für eine beschränkte Zeit und in begrenztem Raum eine solche Collectivbezeichnung verdienen, wird damit nicht im mindesten in Abrede gestellt; vielmehr wird es immer eine der wichtigsten Aufgaben der Zoologie bleiben, solche Collectionen wohl zu untersuchen und zu charakterisiren; allein dass ganze Reihen heutiger »Species« unter sich und mit fossilen in collateraler oder directer Blutverwandtschaft stehen müssen, hat sich mir gerade durch die Untersuchung der Wiederkauer wieder so nachdrücklich aufgedrängt, dass ich gestehe, den Ausdruck der Species im bisherigen Sinne des Wortes selbst für Säugethiere nicht mehr anwendbar zu finden; es ist dies ein Begriff von durchaus relativem Werth, und der Nachweis von Uebergängen einer solchen Collection in die andere kann nicht nur selbst an Säugethieren schon jetzt mancherorts geleistet werden, sondern solche Belege werden sich namentlich in gleichem Maasse häufen, als unsere bisher ausserordentlich ärmlichen Sammlungen sich vervollständigen werden. Gelänge es uns heute schon, sämmtliche in den Museen aufgehobenen Schädel des indischen Büffels, die sich sicherlich in Europa auf keine 200 belaufen, an Einem Ort zu vereinigen, so würde die osteologische Beschreibung dieses Thieres sehr verschieden von den bisherigen Schilderungen ausfallen und diese sogenannte Species eine Breite gewinnen, welche von dem Bild, das wir gewohnt sind, uns von ihr zu entwerfen, sehr abweichen würde. Allerdings würde auch eine so grosse

Collection vielleicht keinen einzigen Schädel enthalten, welcher es zweifelhaft lassen könnte, ob er von einem Thier des asiatischen oder von der in Africa ursprünglich einheimischen Familie der Büffel stammt. Allein da wir wissen, dass Büffel wenigstens in Asien seit der Miocenzeit lebten und in jüngern Perioden auch in Europa nicht fehlten, vermögen dann die zwei oder drei wohl erhaltenen Schädel, die wir überhaupt von fossilen Büffeln besitzen, den Schluss zu rechtfertigen, dass niemals eine Form existiert habe, von welcher beide Familien, die asiatische und die africanische, abstammen? Wir dürfen wohl darauf zählen, dass unsere Nachfolger, wenn sie ihre weit vollständigern Sammlungen prüfen werden, über unsere jetzigen Schlüsse betreffend die Formgrenze der Species ähnlich urtheilen werden, wie wir über unsere Vorgänger, welche so gewissenhaft eine Menge von Larvenformen als ebenbürtig in die Reihen erwachsener Crustaceen, Mollusken, Radiaten, welche aus jenen entstanden sind, aufnahmen. Sie werden die Treue der Arbeit anerkennen, aber sich sagen, dass dies Eintagsarbeiten waren. Ein Vorwurf kann uns daraus nicht gemacht werden, so viele Eintagsspecies namentlich unter den Fossilien gemacht zu haben, allein ein Vorwurf würde uns treffen, wenn wir nicht alle uns zugänglichen Hülfsmittel benutzten, um die offenbar sehr lückenhaften Kenntnisse, die wir über diese Species haben, zu vervollständigen. Lernen wir vorerst nur das Individuum als ein lebendes Wesen beurtheilen, das seine Jugend hat und wächst und altert, so wird uns dies geneigter machen, auch auf Jugend, Wachsthum und Alter von Familien, denn einen andern Namen wage ich den Collectionen ähnlicher Individuen nicht zu geben, aufmerksam zu sein und die Begriffe von Species und Genus auf den engen Werth zurückzuführen, der ihnen in der Natur zukömmt.

Ohne diese Begriffe, welche für die mechanische Systematik immerhin ihren Nutzen behalten werden, zu ver-

bannen, wird es doch nur nützen können, wenn wir sie unbedingt dem allein natürlichen Begriff der Familie unterstellen und uns an die freilich nicht kleine Arbeit wagen, die zahlreichen Species und Genera unserer zoologischen und palæontologischen Cataloge in Familien zu vereinigen, d. h. in Gruppen, die den Stempel der Blutsverwandtschaft an sich tragen, abgesehen vom Wohnort und der Epoche, in welchen sie uns bekannt geworden sind.

Worin liegt aber dieser Stempel der Blutsverwandtschaft? Offenbar in dem gemeinsamen Eigenthum aller Individuen der Familie. Dieses aufzusuchen wird daher der Weg sein zur Erkennung der letztern. Von dem Besitzthum des Individuums, das im Allgemeinen aus Stoff, Form und dem unbekannten lebendigen Agens, Kraft, sei es physicher oder psychischer Art, besteht, ist das letzte leider bei dem Thier unserer Beurtheilung fast ganz entzogen; der Stoff ist, was oft vergessen wurde, fast ausschliesslicher Besitz des Individuums, da nur der kleine Antheil Erbthum genannt werden kann, den es den Eltern und vornehmlich der Mutter verdankt; allein auch von der Form gehört offenbar ein Antheil dem Individuum, ein anderer aber der Familie. Zur Ausscheidung beider Theile wird sich unser schwaches Auge an Theile mit möglichster Ausprägung der Form halten müssen. Und allerdings hat bis jetzt fast kein Körpertheil bessere Dienste geleistet, als das Skelett und das Gebiss, von ersterem vornehmlich der Schädel.

Die allgemeinste Anwendung für natürliche Gruppirung fossiler und lebender Säugethiere bietet unter allen Umständen das Gebiss, nicht nur in Folge seiner directen Abhängigkeit von der Ernährungsart, und in weiterer Linie von allen möglichen Lebensbedingungen, sondern, wenigstens bei Diphyodonten, auch in Folge seiner noch so wenig beachteten directen Uebertragung — als Milchgebiss — von ältern auf jüngere Individuen.

Ohne auf diesen Gegenstand, den ich, wie das Gebiss der Wiederkauer im Allgemeinen, einlässlich schon in meinen Beiträgen zur Kenntniss der fossilen Pferde (1863) besprochen habe, hier speciell zurückzukommen, wiederhole ich nur, dass auch meine seitherigen Untersuchungen mir die Ueberzeugung bestärkten, dass das Milchgebiss, wenn auch nicht gerade das unmittelbarste, so doch das formell am sichersten zu beurtheilende Besitzthum ist, das direct von einer Generation auf die andere vererbt wird.

Ueberall, wo wir uns hinwenden, bildet das Milchgebiss gewissermassen das gemeinsame Budget für das definitive Gebiss, und zeigt uns ein Gepräge, das dann von letzterem zu speciellen Zwecken verwerthet und modulirt wird; die hintern Milchzähne bieten jeweilen ein Vorbild für die Molarzähne, die vordern Milchzähne für die Præmolaren. Die Umprägung ist dabei eine sehr unerhebliche bei Ungulata imparidigitata, eine weitgehende bei Paridigitata, wo schliesslich — weniger bei Wiederkauern, deutlich bei Non Ruminantia — ein ganz amphivores Gebiss erzielt wird, zusammengesetzt aus herbivoren Molaren und carnivoren Præmolaren.

Allein nicht nur deutet uns das Milchgebiss den Entwurf an, nach dem dann die auf bestimmtere und beschränktere Ernährungsart angewiesenen definitiven Zähne auch typischer umgeprägt werden, sondern es ist unverkennbar, dass das Milchgebiss seinen Typus nicht durch Neubildung, sondern durch Erbthum erhält; denn durchweg bildet es eine Erinnerung an Stammformen. Das Milchgebiss erscheint so als Erbthum der Voreltern, als Familieneigenthum im vollen Sinne des Wortes, das definitive Gebiss als Erwerb und Ergebniss der speciellen Ernährungsbedingungen, und somit als Besitzthum kleinerer Kreise, wie etwa des Genus oder der Species.

Schon a priori lassen sich manche Gründe für eine solche Anschauung geltend machen. Wäre doch ohne dies

das so sehr häufige (bald normale, bald gelegentliche) Dasein der Milchzähne, die niemals zur Function gelangen, ein physiologisches Räthsel und die Art seines Gepräges ein Zufall. Warum übertragen denn nicht in solchen Fällen, wo Milchzähne ausfallen, bevor sie arbeiteten, die Eltern gleich ihr definitives Gebiss an die zweite Generation? Warum überhaupt das Milchgebiss, das die Eltern selbst in den meisten Fällen zur Zeit der Zeugung nicht mehr besitzen? Weist dies nicht so gut wie die andere Schädelform des Jungen, die niemals durch physiologische Gründe erklärbar sein wird, auf ein weites Zurückgreifen, in der Eibildung, nach einem unveräusserlichen und einer unbegrenzten Wiederholung fähigen alten Besitzthum, das mit ausserordentlicher Beharrlichkeit continuirlich von Generation an Generation nach Art der Parthenogenese sich vererbt und gleichsam den organischen Faden bildet, um welchen herum sich dann der Erwerb jedes Individuums, sobald es selbstständig geworden ist, gruppirt, und zwar, wie eben gezeigt wurde, wirklich in unabhängiger Weise, das heisst niemals mit vollständiger Wiederholung der Form der Eltern? *)

Allein auch empirische Belege sprechen für diese Anschauung. Ich habe in der oben erwähnten Schrift schon eine Anzahl von Fällen beschrieben, wo wirklich das Milchgebiss die Form älterer Stammformen wiederholt, und ich zweifle nicht, dass sich zu diesen Beispielen bei weiterer Untersuchung noch fernere finden lassen. Die mir gegenwärtig bekannten sind folgende (vergl. fossile Pferde pag. 36—39, 57, 74—77, 95, 101, 126): *Dichodon, Anoplotherium, Dichobune,* vererben ihr Milchgebiss an das heutige Genus

---

*) Dass das Milchgebiss nicht einziger Familienbesitz ist, wird Niemand bezweifeln, allein bis jetzt würde es schwer fallen, ein zweites Beispiel von so greifbarer Selbstständigkeit aufzuweisen; höchstens etwa das primitive Haarkleid; wie denn Zähne und Haare, neben formlosen Knochenbildungen, auch die häufigsten Ingredienzen von jenen parthenogenetischen Bildungen sind, die man bei den Säugethieren mit dem Namen Ovarialcysten zu bezeichnen pflegt.

Tragulus und *Hyemoschus*. Das definitive Gebiss der *Palæochæriden* erscheint wieder im Milchgebiss von *Dicotyles*. Das Milchgebiss von *Equus Caballus* steht dem Gebiss von *Equus fossilis* näher, als sein Ersatzgebiss, und wiederum bildet das Milchgebiss von *Equus fossilis* einen Nachklang an das Gebiss von *Hipparion*, und dieses selbst greift in seinem Milchgebiss zurück auf *Anchitherium*. Einen ähnlichen Fall machte schon früher *Leidy* leider ohne speciellen Nachweis bekannt, indem sein Genus *Merichyppus* in der Jugend mit dem Gebiss von *Anchitherium*, im erwachsenen Zustand mit *Equus* übereinstimmen soll. Auch ist kein Zweifel, dass sich solche Erinnerungen bis in die *Palæotherien* und *Paloplotherien* zurückführen lassen, und ein ähnliches Verhältniss besteht bekanntlich zwischen *Mastodon* und *Elephas*.

Eine Formulirung eines Gesetzes wäre bei so isolirten Erfahrungen, die überdies schon jetzt mancherlei Schattirungen zu bieten scheinen, sehr verfrüht und unklug. Immerhin geht schon aus diesen nur durch glückliche Zufälle vermehrbaren Thatsachen hervor, dass uns die Merkmale des Milchgebisses wohl durchweg richtiger Wegweiser sein werden zur Verfolgung der gegenseitigen Beziehungen von Säugethiergruppen, oder zur zoologischen Synthese, während das definitive Gebiss stets eine der stärksten Stützen der Speciestrennung oder der Analyse bieten wird. Das Milchgebiss ist der conservative, das definitive Gebiss der progressive Antheil des individuellen Zahnsystemes; jenes ist grösserntheils Erbtheil, dieses grösserntheils Erwerb.

Das Studium der Schädelform, vielleicht selbst anderer Theile, wird ähnliche Unterscheidungen ererbter und erworbener Merkmale dereinst sicher auch am Skelett durchführen lassen, wovon später.

Verwenden wir nunmehr die Merkmale des Gebisses, um den Wiederkauern ihre richtige Stellung unter den übrigen Hufthieren anzuweisen, so ergeben sich auch schon aus der mehrerwähnten frühern Arbeit mehrere leitende Sätze.

1. Dass die *Ungulata imparidigitata* das vollständigste Gebiss besitzen, indem bei ihnen alle Zähne des ganzen Lebens annähernd gleich reichen und überdies den nach unsern Kenntnissen überhaupt möglichen Gehalt an einzelnen Theilen des Hufthierzahnes haben, d. h. sein Budget erschöpfen. Es sind daher Milchzähne ziemlich gleich bei den Gruppen definitiver Zähne, was sich allgemein ausdrücken lässt durch die Formel: $D = P = M$. So viel das Gebiss urtheilen lässt, drücken also hier die ererbten Merkmale ihren Stempel auch dem unabhängigen Theil des Individuums auf. Unter allen Hufthieren ist somit diese Gruppe die konservativste, die stabilste.

2. Bei allen andern Hufthieren zeigen nur die Molaren den vollen Zahngehalt; und bei *Ruminantia* auch die Milchzähne, wenigstens die hintern derselben ($D = M$); während die Præmolaren nur reducirten Molaren gleichen ($P < M$).

3. Bei *Ungulata paridigitata non ruminantia,* mit Einschluss der Wiederkauergenus *Tragulus* und *Hyemoschus,* ist nur der hinterste Milchzahn $D\,1 = M$, während alle vordern wenigstens des Vorjochs, ja selbst des Nachjochs von Molaren entbehren, so dass sie zuletzt auf deren Aussenwand beschränkt sind; und dieselbe Verarmung zeigen die Præmolaren (D und $P < M$); es ist dies ein Uebergang zu dem Gebiss der Carnivoren, denn dieselbe Verarmung, die an den Omnivoren nur an D und P erfolgt, findet sich bei Carnivoren nun auch an den Molaren ein.

Schon dieses merkwürdige Verhalten, dass das Ersatzgebiss an typischen Zahnelementen reicher ist, als das Milchgebiss, würde bei der natürlichen Voraussetzung, dass die reichsten Zahnformen auch die ältesten sein werden, auf die Vermuthung führen, dass das Milchgebiss der Omnivoren überhaupt schon manchfache Schicksale hinter sich habe, und somit vielleicht unter Hufthieren diese Gruppe die historisch älteste sein möchte.

Das Unterkiefergebiss folgt im Allgemeinen den oben am Oberkiefer geschilderten Modificationen. Bei *Imparidigitata* verhält sich wieder D = P = M. Bei *Paridigitata Ruminantia* liegen die Milchzähne in Bezug auf Ausbildung in der Mitte zwischen Molaren und Præmolaren (M > D; D > P). Bei *Omnivoren* nebst *Tragulus* ist ebenfalls D und P < M.

Allein auch abgesehen von diesen allgemeinen Sätzen von einstweilen mehr theoretischem Werth lassen sich aus der speciellen Verfolgung des Zahnbaues eine Menge praktischer Schlüsse über das Verhältniss der einzelnen Familien unter sich ableiten, welche ich auch schon an dem erwähnten Ort Pg. 86 in ein Tableau zu formuliren suchte, an dem ich seit zwei Jahren noch keine wesentliche Veränderung vorzunehmen mich veranlasst finde, und das ich daher hier wenigstens zum Theil wiederhole, für die Belege dorthin, sowie auf die hier eingeleitete Specialarbeit über Wiederkauer verweisend. In vertikaler Reihenfolge sind hier diejenigen heutigen Familien von Wiederkauern mit den unmittelbar benachbarten andrer Hausthiere geordnet, welche nach ihrem Zahnbau mehr oder weniger unterscheidbare Gruppen bilden; und ihnen voraus gehen jeweilen diejenigen Genera, welche sich ebenfalls nach dem Zahnbau als Mutter- oder Stammformen der heutigen ausweisen. Es ist begreiflich, dass hier nur einzelne Genera genannt werden konnten, da nur von wenigen fossilen Formen das Gebiss so vollständig bekannt ist, um seine Beziehungen zu demjenigen heutiger Thiere ausreichend beurtheilen zu können. Auch die vertikale Anordnung der heutigen Familien ist nur der Einfachheit halber adoptirt worden, obwohl ich weit davon entfernt bin, zu glauben, dass alle gleich weit gediehene Derivate ihrer Stammformen seien und daher in historischer Reihenfolge Eine Colonne zu bilden verdienten.

			Equina.
		Oreodon	**Camelina.**
	Anoplotherium	*Chalicotherium*	**Cavicornia.**
		Bramatherium *Sivatherium*	**Giraffina.**
Dichobune		*Palæomeryx.*	**Cervina.**
	Xiphodon	*Amphitragulus* *Dorcatherium*	**Moschina.**
	Dichodon	*Cainotherium* *Microtherium* *Oplotherium* *Pœbrotherium*	**Tragulina.**
		Agriochœrus *Anthracotherium*	**Dicotylina.**

Wie man sieht, unterscheidet sich diese dem Zahnbau entnommene Gruppirung von der bisher mit andern Hülfsmitteln etwa versuchten hauptsächlich darin, dass die hornlosen Wiederkauer in zwei Grenzgruppen zerfallen, von welchen die eine nach den Imparidigitata, die andere zu den Omnivora überführt. Dass *Dichobune* nicht letzte Stammform sein könne, sondern dass hinter ihr noch eine ganze Menge primitiverer stehen, wurde einlässlicher a. a. O. berührt.

Allein auch innerhalb der *Cavicornia* an sich führt dieselbe Methode noch zu weitern Resultaten. Es ergiebt sich, dass im Allgemeinen das Gebiss der Antilopen eine Art von Mutterlauge bildet für die übrigen Hohlhörner. Sie zerfallen nämlich in zwei Gruppen:

1. Antilopen mit dem Gebiss vom Gepräge der **Ovina** und **Caprina**:

   Hieher gehören alle Gazellen *(Saiga, Antilope, Gazella, Cervicapra)*, alle Springböcke *(Cephalophus, Oreotragus, Tragulus)*, alle Ziegen-Antilopen *(Strepsiceros, Capricornis, Rupicapra, Antilocapra)*.

2. Antilopen mit dem Gebiss vom Gepräge der **Bovina**:
   a. Ohne accessorische Säulen: *Catoblepas, Bubalis, Alcelaphus* z. Theil, *Oreas,* im Allgemeinen Gray's Wüsten-Antilopen.
   b. Mit accessorischen Säulen: *Damalis, Adenota, Kobus, Aegoceros, Oryx, Addax, Tragocamelus,* also ungefähr Gray's Hirsch-Antilopen.

Die übrigen Hohlhörner lassen sich nach dem Zahnbau nur in zwei Gruppen, die eben genannten Tochtergruppen der Antilopen bringen, in die *Ovina* und die *Bovina;* und unter letztern lassen sich ferner, immer an der Hand desselben Hülfsmittels, drei Gruppen unterscheiden, Büffel, Bisonten und Rinder *(Bubalina, Bisontina, Bovina* sensu str.), welche letztern dann wieder zerfallen könnten in *Bibovina* und *Taurina.*

Ein zweites wichtiges Criterium für alle hier angedeuteten zoologischen und palæontologischen Zwecke bietet der Bau des Schädels.

Ich habe in der hier einzuleitenden Arbeit die craniologische Untersuchung absichtlich vollkommen unabhängig vom Gebiss durchgeführt, es dem Erfolg überlassend, ob die Ergebnisse zusammenstimmen würden. Immerhin war dieser Theil der Arbeit deshalb schwieriger, weil nicht nur der erwachsene Schädel nicht einen Ersatz, sondern nur eine Umprägung des fötalen darstellt, sondern noch mehr deshalb, weil wahrhaft verschiedene Verhältnisse der Schädelstructur innerhalb der gesammten Gruppe der Wiederkauer überhaupt gar nicht vorkommen, sondern alle die zahlreichen und für das Auge so auffälligen Schädelgestaltungen nur auf relativer Ausdehnung einzelner Knochen innerhalb derselben Verbindungsgesetze beruhen; verschiedener Schädelbau kommt also nicht vor, nur manchfaltige Schädelphysiognomien. Allein, auch hier, wie im Gebiss, lässt sich nichts desto weniger nachweisen, dass der Fötal-Schädel irgend eines Wiederkauers im Allgemeinen eine

Art gemeinsames Budget oder eine Mutterlauge darstellt, aus welcher mit dem Wachsthum auf einzelnen Bahnen schliesslich auffallend verschiedene Altersformen herauscrystallisiren.*)

Von dieser Grundform, deren Hauptmerkmal in dem relativen Antheil besteht, welchen Frontale, Parietale und Occipitale an der Bildung der Gehirnkapsel nehmen, entfernen sich im Allgemeinen am wenigsten die Antilopen und die Schafe, mehr die Büffel, noch mehr die Bisonten, am meisten die Rinder. Auch in dieser Beziehung müssten somit die Rinder als ein spätes, ja selbst als das späteste Product der Metamorphose gelten, wenn überhaupt, was durchaus nicht a priori angenommen werden muss, organische Geschichte mit der palæontologischen Geschichte parallel laufen oder vielmehr congruent sein sollte; allein auch hier erweist sich bei Hinzuziehung der relativ noch sehr wenig zahlreichen fossilen Formen, dass auf einzelnen Linien die Metamorphose sehr rasch, auf andern sehr langsam vor sich ging, so dass wir in frühen Epochen, wie noch in der Gegenwart, neben jugendlich gebliebenen Formen auch terminale oder Altersformen antreffen. Immerhin lassen sich auch an der Hand der Physiognomie des Schädels Stammlinien verfolgen, welche oft mit wunderbarer Consequenz von heutigen auf sehr alte, einer sehr entlegenen Zeit angehörige Formen hinführen. Und auch hier kann man sich nicht dem Eindruck verschliessen, dass neben dem *stationären* oder *conservativen* Moment der *Vererbung der Form* auch das *progressive* oder *metabolische* der *Erwerbung* eine grosse Rolle spielt. Einheit des physiologischen Vorgangs der Entwicklung, direkte und virtuell unbegrenzte

*) Ob dereinst der Primordialschädel ähnlich dem Milchgebiss als Familienerbthum sich herausstellen möchte, aus welchem und um welches sich der individuelle Erwerb aufbaut, ist eine Frage, welche mir der Untersuchung sehr werth scheint, zu deren Beantwortung aber nicht nur die jetzigen Kenntnisse nicht hinreichen, sondern überhaupt die fossilen Thiere leider niemals Anhaltspunkte bieten werden.

Continuität der Individuen bis in entlegene geologische Epochen, ununterbrochene Abhängigkeit aller organischen Thätigkeit von äussern Bedingungen des Lebens scheinen auch hier die wesentlichen Momente zu sein, welche dem unablässig fortdauernden Walten organischer Kraft innerhalb eines bestimmten Planes doch solchen Formenreichthum verlieh.

Auch in Bezug auf den Schädelbau bilden die Kameele einerseits, die *Tragulus*-Arten andrerseits offenbar Grenzformen, welche sich dort an die Pferde, hier an Dicotyles anschliessen, und zwischen welchen alle übrigen Wiederkauer inne liegen.*) Und auch hier erweisen sich, obwohl die fossilen Wiederkauer nur sehr unvollständig mit in den Kreis solcher Untersuchung gezogen werden können, manche derselben, wie z. B. *Oreodon, Anoplotherium* etc. als Collectivwurzeln, mit welchen indess manche lebende Formen und gerade *Camelus* und *Tragulus* so nahe verwandt sind, dass man sie auch in dieser Rücksicht lebende Fossilien nennen möchte.

Unter dem übrigen Heer von Wiederkauern bilden dann zunächst die Hohlhörner und die Geweihträger, letztere mit Einschluss von Giraffe und Moschus, berechtigte osteologische Abtheilungen.

Unter den Hohlhörnern lässt die Schädelbildung noch mehr als das Zahnsystem die Antilopen als einen Grundstock erkennen, von welchem als einer sehr breiten und mit den Geweihträgern auf einzelnen Punkten fast continuirlichen Basis (Dicranoceros) einzelne Zweige sich bis zu den extremen Formen fortbilden, welche die Ochsen, in geringerem Maasse auch die Schafe zeigen.

---

*) Eine Berechtigung, die Camelina und die Tragulina in Eine Gruppe zu vereinigen, könnte höchstens daraus abgeleitet werden, dass sie beide noch wenigstens ein, vielleicht selbst zwei gemeinsame Merkmale besitzen, welche beide als altes, ja sehr altes gemeinsames Erbthum der Wiederkauerfamilie überhaupt zu beurtheilen sind, die Anwesenheit von Caninen und die Abwesenheit von Hörnern.

Der Antilopenschädel bleibt dem Bau des fötalen Wiederkauerschädels mit wohl ausgebildetem und horizontal verlaufendem Parietaltheil am treusten, der Rinderschädel entfernt sich davon am weitesten. Noch besser wird diese Gradation markirt durch die relative Ausdehnung des Stirnbeins, das von dem Antilopen- bis zu dem Ochsenschädel in longitudinaler und horizontaler Richtung immer mehr über die benachbarten Knochen das Uebergewicht gewinnt, und sie von der Schädeloberfläche verdrängt und schliesslich selbst überdacht.

Taurus, Bibos und *Ammatragus* können als die nach jetzigen Kenntnissen von dem gemeinsamen Jugendtypus am meisten abgewichenen Formen gelten, hauptsächlich zu Gunsten der Ausbildung der frontalen Knochenauswüchse zu Waffen und entsprechender Umbildung des ganzen Occiput, sowie in der vertikalen Ausdehnung des Gesichtes zur Aufnahme ausgedehnter Backzähne.

Das nachstehende Tableau, das aus angedeuteten Gründen weit lückenhafter ausfallen muss, als das auf das Gebiss gegründete, sucht die craniologischen Beziehungen der Wiederkauer darzustellen. Freilich konnte darin sowohl der relative Werth der horizontalen als der vertikalen Distanzen zwischen den einzelnen Gruppen nicht angedeutet werden, und ebenso konnte namentlich dem ungeheuren Gebiet der Antilopen offenbar viel zu wenig Raum in beiderlei Richtung angewiesen, noch weniger dasselbe in kleinere Gruppen aufgelöst oder die Brücken angedeutet werden, welche zu benachbarten Gruppen überführen. *Mazama*, *Dicranoceros, Portax* seien nur genannt als solche Brücken, die zu den Ziegen, Hirschen, Giraffen hinzuweisen scheinen, während wiederum andere Formen, wie *Catoblepas, Oreas, Alcelaphus, Saiga* terminale selbständige Zweige der Antilopen zu bilden scheinen.



Die Uebereinstimmung dieses, wesentlich nur auf heutige Geschöpfe ausdehnbaren Ergebnisses mit dem durch Vergleichung des Zahnsystemes gewonnenen ist so gross, als die Verschiedenheit des Materiales und des Gesichtspunktes es wünschen liess; da sich, sobald wir in dem auf Seite 21 mitgetheilten Tableau auf die nur künstliche einreihige Anordnung heutiger Gruppen verzichten, ganz gut die hiesige von dieser Rücksicht befreite und nur die organische Metamorphose berücksichtigende Anordnung nach Schädelmerkmalen dort interpoliren lässt.



Ueber die

Aufgabe der Naturgeschichte.

Rectoratsrede.
1867.



Bei den Rückblicken, welche an den Jahresfesten der Universität*) oder bei sonstigen academischen Feierlichkeiten auf grössere Zweige oder auf besondere Leistungen der Wissenschaft geworfen werden, ist die Naturwissenschaft, auch wenn sie nicht direkt vertreten war, doch selten ganz unberücksichtigt geblieben. Bald waren es Worte der Ermunterung, bald der Besorgniss, welche an sie gerichtet wurden, und ihr zeigten, dass Niemand ihre Arbeit übersah. Und äusserte sich das Interesse auch etwa selbst in der Form von offenem Tadel, so konnte sie auch desshalb sich nicht ernstlich beklagen; denn wenn sie auf ihre eigene Geschichte zurücksah, so musste sie sich sagen, dass sie der aufmerksamen Kritik ihrer Nachbarinnen einen guten Theil der Sicherheit der Methode verdankt, welche zu den bisherigen Erfolgen führte.

Wenn der heutige Anlass mir ein Recht giebt, auf die Leistungen der Naturgeschichte einen kurzen Blick zu werfen, so ist es daher keineswegs eine Vertheidigung der Naturwissenschaft, welche beabsichtigt ist; denn eine Anklage wurde von dieser Stelle aus niemals laut, und das wissenschaftliche Gebiet, das zu vertreten mich Pflicht und Interesse veranlassen, bildet unter den Zweigen der Naturforschung

*) Der hier mitgetheilte Vortrag wurde bei der Jahresfeier der Universität Basel im November 1865 gehalten, kurz nach dem Rücktritt von Herrn Rathsherrn Peter Merian von dem Amte eines Kanzlers der Universität, das er während 18 Jahren bekleidet hatte. Diess zur Erklärung der wenigen Stellen von localer Beziehung. Weitere Veränderungen an dem Vortrag vorzunehmen, schien unnöthig.

nur den jüngsten und den schwächsten Spross. Ein kurzer Blick auf die Gebiete derselben kann diess sogleich zeigen.

Vorerst hat sich doch die Mathematik, welche man häufig als Krone und als Waffe der Naturforschung betrachtete, im billigen Bewusstsein, Trägerin von unmittelbarer Wahrheit zu sein, vielmehr schon seit langem zu dem Range einer Richterin der Naturwissenschaften im engern Sinn erhoben.

Allein auch von diesen letzten, welche sich nicht im Bereich von absoluter Wahrheit, sondern in der Welt der Wirklichkeit bewegen und den Stoff als solchen zu untersuchen eingestehen, ist es einem guten Theil gelungen, sich den Namen von Wissenschaften, d. h. von Trägerinnen des Wahren doch in einem reichen Sinn des Wortes zu verschaffen. Solchen Erfolges durfte sich seit langem vornehmlich die Physik rühmen; auch die Chemie, seitdem sie, wie jene, ihre Erfahrungen jeweilen dem Urtheil der Mathematik unterwarf. Doch zeigt schon die Geschichte dieser beiden Wissenschaften, dass die von ihnen gebotene Wahrheit nicht mehr voraussetzungslos, sondern schon an mancherlei Bedingungen geknüpft ist. Beide arbeiten mit dem Mittel des Versuchs, d. h. durch Fragen an die Natur. Allein wenn auch Niemand je bezweifelt hat, dass diese, die Natur, unter allen Umständen durchaus aufrichtig antwortet, so konnte die Wahrheit häufig doch verborgen bleiben, theils weil schon die Frage auf irrigen Voraussetzungen ruhte, oder weil die Antwort missverstanden wurde, oder endlich weil man auf diese noch nachträglich falsche Schlüsse baute. Nichtsdestoweniger ist nicht zu läugnen, dass gerade diese Methode jeweilen einen um so höhern Grad von Annäherung an Wahrheit bietet, je vollständiger das Experiment die Prüfung durch Mathematik möglich macht.

Die Lehre von den Erscheinungen und den Wirkungen der Materie in lebenden Körpern — denn den Namen »organisch« können wir doch selbst todten Körpern nicht

versagen — ist weit jünger und hat mit ungleich schwierigern und unbekanntern Voraussetzungen zu kämpfen, als Physik und Chemie; doch hat auch sie in gleichem Maasse das Anrecht auf den Titel einer Wissenschaft im engern Sinn des Wortes sich erworben, als es ihr gelang, sich des Experimentes und der Mathematik in ähnlicher Weise zu bedienen, wie jene. Im Stoffe sind ja die Körper, auf welche sie sich bezieht, von den Gegenständen der Physik nicht verschieden; noch weniger kann in ihrer Form das Vorrecht liegen, welches sie zu Trägern des Lebens machte; nur individuelle Ausbildung und Fortpflanzung sind die zwei sichtbaren Factoren, durch welche hier allerdings eine neue Kategorie von Erscheinungen sich vor uns entfaltet, die wir Leben, da wo wir die Basis, auf der sie wurzeln, noch erkennen, und Geist nennen, wo sich das Leben von der Materie frei gemacht. Dieses selbst, das Leben, wird zwar die Physiologie niemals erkennen können, aber nichtsdestoweniger ist die Physiologie, schon desshalb, weil sie uns die Aeusserungen des Lebens auseinanderlegt, von allen Wissenschaften, welche sich der Erkennung der Schöpfung widmen, jene, welche zunächst an das Gebiet des Studiums des Unvergänglichen streift.

Neben allen diesen Theilen der Naturwissenschaft ist die Naturgeschichte, wie man den Zweig benannt hat, den ich auch heute zu vertreten mir vorgenommen, der geringste. Offenbar darf die Naturgeschichte weder Anspruch machen, sich im Gebiet abstracter Wahrheit zu ergehen, noch darf sie sich rühmen, der Natur die Gesetze ihrer Arbeit oder die Richtung ihrer Wege abzulauschen; ihr Object ist nicht das Werden, sondern, wenigstens zunächst, das Gewordene; ihr Arbeitsfeld scheint daher nur der Raum zu sein, und nicht die Zeit. Ihre Methode besteht daher auch nicht im Versuch, d. h. in der Anbahnung und Ueberwachung des Werdens, sondern lediglich in der Erfahrung und der Beobachtung und Controllirung des Gewordenen. Ihr Werk-

zeug ist daher auch zunächst das Auge, ein Organ, dessen Aussagen, wie jene aller unserer körperlichen Sinne, noch den mannigfachsten Deutungen unsers Urtheils unterliegen können, und was noch mehr ist, sich jeweilen nur auf den Augenblick ihrer Thätigkeit beziehen. Ihre Arbeit scheint somit auch nicht eigenes Schaffen zu sein, sondern bloss Reproduction und Registrirung getrennter Wahrnehmungen. — Einigen Ersatz für so niedrige Rangstellung kann die Naturgeschichte nur darin finden, dass wir erstlich an den Leistungen unserer Sinne selbst körperlich betheiligt und somit zum Vertrauen in sie in hohem Maasse verpflichtet sind. Das fühlen wir so sehr, dass wir ja selbst Ergebnissen unseres Urtheiles das Prädicat der Evidenz zu geben pflegen, sobald wir glauben, dass sie den Gefahren entzogen sind, welche die Arbeit unseres Verstandes noch mehr bedrohen, als die des Körpers. Die Naturgeschichte kann in der That — und hierin liegt eine unwiderstehliche Macht — auf ihre Objecte mit dem Finger zeigen. Allein auch der Uebelstand, dass das Auge ja stets nur einen Moment des Daseins erfasst und also kein unmittelbares Werden, das immer der Zeit bedarf, prüfen kann, wird wesentlich gemildert durch die Tradition. Diese aber ist zweierlei Art. Einmal indirect und daher auch nicht unbedingt zuverlässig, gebildet durch die Erinnerung an eigene Beobachtung früherer Momente und an die Beobachtung früherer Generationen, allein zweitens direct und fortwährender Prüfung fähig in den bleibenden Wirkungen des Frühern, wie etwa in den directen Ueberresten oder auch in den Spuren der Wirkung früherer Geschöpfe, selbst aus Perioden, die dem Dasein des Menschen weit vorausgegangen.

Von allen objectiven Wissenschaften sind es daher die Angaben der Geschichte im Allgemeinen, welche der Kritik des Einzelnen am wenigsten unterliegen; nur Generationen sind dazu berechtigt, und sie üben sie mit solcher Strenge, dass wenigstens in dem Bereiche der Geschichte

der Natur das Urtheil über die Treue älterer Traditionen selten schwankte. Die Historie bedankt sich vielleicht, die Naturgeschichte als Schwester zu begrüssen, und es ist vollkommen richtig, dass diese sich lange Zeit wenig angestrengt hat, jener ebenbürtig zu sein. Nichtsdestoweniger möchte ich die mir hier vergönnte Stunde dazu benützen, um darzulegen, dass die Angaben der Naturbeobachtung sich allmählich so angehäuft haben, dass wir mit Recht es wagen dürfen, sie in historischen Verband zu bringen. Nicht nur seitdem die Untersuchung früherer Geschöpfe zu derjenigen der uns umgebenden hinzutrat, sondern namentlich seitdem die Naturforschung es wagte, dieselbe Methode, nach welcher sie die Erfahrung der Gegenwart sammelt, auf jene Reste alter Zeiten anzuwenden.

Zu dem Rechte, welches mir mein Lehramt an der hiesigen Universität ertheilt, über die Aufgabe der allmählich zur Geschichte herangereiften Naturbeobachtung zu sprechen, kömmt überdies noch eine Aufforderung verpflichtender Art in dem Umstand, dass die heutige Jahresfeier der Universität nicht nur Eröffnung eines neuen Studienjahres zu sein bestimmt ist, sondern gleichzeitig die innere Berufung hat, eine Dankfeier zu sein für den ausserordentlichen Antheil, den an der Entwicklung unserer Anstalt der Mann genommen, der seit mehr als 30 Jahren die Geschicke derselben vornehmlich geleitet hat. Ist es doch seine unermüdliche Arbeit, welche auf eine lange Zukunft einen guten Theil des Ruhms, die Naturgeschichte unsers Vaterlandes zu dieser Reife geführt zu haben, an unsere Anstalt und zumal an dieses Gebäude geknüpft hat.

Wie schon der Hinblick auf die Hülfsmittel, welche dem Menschen zur Erforschung des Geschaffenen zu Gebote stehen, es that, so entrollt auch die Geschichte dieses Studiums und noch mehr diejenige des Unterrichts kein vortheilhaftes Bild von den Erfolgen des menschlichen Geistes bei dieser Arbeit. Wie manche angesehene Doctrin

ist spurlos verschwunden oder in den Dienst einer andern eingetreten, deren Namen man vorher nicht kannte. Wie wechselt nicht nur nach Jahrhunderten, sondern nach Jahrzehnten Rang und Würde, selbst Namen der gelehrten Disciplinen, des Inhalts der Lectionsverzeichnisse der Universitäten, die doch jeweilen allerdings den Stolz und Ruhmestitel jeder Periode bilden.

Keine Eintheilung der Wissenschaften hat sich bisher haltbar gezeigt, welche die Gegenstände unsers Wissens als Basis benutzte; alle trugen sie mit dem Stempel ihrer Zeit den Keim der Vergänglichkeit in sich. In der beschränkten Fähigkeit des menschlichen Geistes und nicht im Stoffe liegen die Schranken unseres Wissens. Nur jene Kategorien sind bleibend, und verdienten, als Titel in den Programmen des Studiums aufgeführt zu werden, welche sich auf die nach Zeit und Raum, nach Tiefe und nach Umfang begrenzten Gaben unsers Körpers und unseres Geistes stützen. Beschreibende, experimentelle, abstrahirende Methode wird wenigstens die Untersuchung der Natur stets bedürfen, auch nachdem noch manche glänzende Doctrin im Staube alter Cataloge, vielleicht selbst im Moder eines Handbuchs auf immer zur Ruhe gebracht sein wird. Allein auch in den Resultaten dieser so getheilten Arbeit, wie wenig von jener Sicherheit und Würde, welche doch die ersten Spuren gefundener Wahrheit begleiten sollte! Welches Drängen von Hypothesen, von welchen die eine die andere ersetzt; welcher Wechsel angeblicher Gesetze, für deren kurze Dauer uns nur die Gewissheit tröstet, dass es nicht Naturgesetze, sondern nur gelegentliche Abstractionen aus dem jeweiligen Vorrath des Wissens und der Täuschung des Menschen sind!

Ein solches Gemälde, dessen trübe Farben nicht Laune, sondern jeder unbefangene Rückblick in die Geschichte des Wissens liefert, ist geeignet, uns die Frage aufzudrängen, ob denn wirklich die Wissenschaft nie zu etwas anderem

als zu einem Wechsel der Täuschung führen werde. Beruhigung hierüber kann nur eine Betrachtung bieten, welcher auf dem mir anvertrauten Felde uns zu widmen ich Sie nunmehr einladen möchte; nämlich die Prüfung des Fortgangs der Wissenschaft selbst, d. h. die Kritik. Jede Wissenschaft hat ihre Geschichte, und da jede Erfahrung, sei sie irrig oder richtig, den Sporn zu einer fernern in sich trägt und die Uebung schärft, so darf doch der Glaube an die Tauglichkeit des Geistes, auch das ausser ihm liegende zu erfassen, die Ueberzeugung wecken, dass auch die Geschichte des Wissens eine organische zu nennen sei, d. h. dass sie die Notwendigkeit der fortwährenden Erneuerung und die Gewissheit immer höherer Entwicklung in sich trage.

Sowie die Naturgeschichte unter allen Wissenschaften, welche die Ergebnisse der Schöpfung zum Gegenstand haben, sowohl in Absicht auf ihr Object als auf ihre Mittel, als die geringste gelten kann, so ist auch wohl in keiner der Fortschritt während Jahrhunderten unmerklicher geblieben, als in dieser; ja keine schien selbst lange Zeit geringeres Anrecht auf den Titel einer Wissenschaft zu haben, zumal auf einen so hohen, wie sie.

Dass der Naturmensch Thiere, Pflanzen und Steine zu kennen und zu benennen sucht, ist ein Trieb, der kein besonderes Lob verdient, so lange nur Nutzen oder Neugierde den Antrieb bildet. Auch jetzt noch ist dies Bedürfniss jedes aufmerksamen Kindes. Allein zur Untersuchung derjenigen, welche weder directen Nutzen gewähren, noch durch Farbe oder Form ein besonderes Vergnügen bereitet, gehört schon mehr als Neugierde; hier erst ist Wissenstrieb uud Ahnung, dass in Stoff und Form etwas Höheres thätig sei, das zu erkennen nicht nur den allem Unbekannten zugewendeten lebendigen Geist gelüsten, sondern selbst unser Gefühl mit Frieden erfüllen und ein edles Motiv unseres Wollens werden kann.

In solchem Sinne dürfen wir Aristoteles und Theophrast

mit vollstem Rechte nicht nur die Anfänger, sondern die beiden grossen Begründer der Naturgeschichte nennen. Ohne in die strenge Form gebracht zu sein, welche der vermehrte Umfang des Wissens heute erfordert, zeugen alle Beobachtungen von Aristoteles nicht nur von einer energischen und ihrer selbst in hohem Grade bewussten Lust an der Erkenntniss, sondern Aristoteles ist viel weiter; er überblickt in Wahrheit den ganzen Umfang des dem einzelnen Menschen zugänglichen Gebietes der organischen Natur; die äussere Erscheinung der Thiere — denn von seinen naturhistorischen Schriften ist uns nur die Geschichte der Thiere erhalten — ihren innern Bau, die Veränderungen desselben während des Lebens, ihre Beziehungen zu der Umgebung und ihre Wirkungen auf diese, ihre Sitten und ihre geistigen Aeusserungen.

Aristoteles steht daher schon im frühen Alterthum bezüglich seines Wissens oder noch vielmehr seines Suchens nicht nur auf der vollen Höhe heutiger Naturwissenschaft, sondern er überragt an Umfang und Tiefe seines Wissens das gesammte Mittelalter. Ja, wollten wir Aristoteles neben heutigen Naturforschern in eine Ranglinie bringen, die Jedem seine Stelle in Rücksicht auf das anweisen würde, was er ohne Vorarbeit oder Mithülfe Anderer vollbracht, so dürfen wir wohl überzeugt sein, dass kein Einziger sich finden würde, der es wagen dürfte, ihm den ersten Rang streitig zu machen. Kennen wir auch die Vorarbeiten nur wenig, welche Aristoteles vorfand, so dürfen wir desshalb zwar nicht zweifeln, dass solche vorhanden waren, aber immerhin ist die Fülle von Beobachtungen, deren wissenschaftliche Prüfung aus innern Gründen Aristoteles ausschliesslich zukömmt, sowie die Ausdehnung des Gesichtskreises, über den sein geistiges Auge schweifte, eine ganz erstaunliche zu nennen.

Und dennoch muss ein Blick auf die Erfolge dieser Arbeit uns sagen, dass Aristoteles durch anscheinend viel geringere Leistungen die Wissenschaft als Gemeingut der

Zeitalter weit mehr gefördert haben würde. Die kurze Dauer des Menschenlebens bringt es mit sich, dass alle Wahrheit, die von aussen aufgenommen wird, nur durch die Tradition gemehrt werden kann. So vergänglich sind ja die Träger dieser Wahrheit, so unwahrscheinlich die Vererbung, so gebrechlich die Ueberlieferung, dass ein Fortschritt nur dadurch möglich ist, dass die sich folgenden Generationen sich bei der Arbeit des Sammelns von Wahrheit die Hände reichen. Risse heute der Faden dieser Tradition des Wissens entzwei, so ist nichts gewisser, als dass die gesammte Arbeit bisheriger Jahrhunderte von vorne an wieder aufgenommen werden müsste. So ist die Geschichte der Fortbildung des Geistes noch viel unzweifelhafter an eine lückenlose Ueberlieferung und Fortpflanzung gebunden, als selbst die Geschichte der Körperwelt, an deren wiederholter Unterbrechung nicht nur die Geologie, sondern was weit mehr auffällt, selbst der religiöse Glaube der Gegenwart mit wunderbarer Zähigkeit festhält, trotzdem dass die Erfahrung jeder Mutter uns alltäglich für Leib und Geist vom Gegentheil belehren kann, und trotzdem dass gerade diese tröstliche Erfahrung der unmittelbaren Fortpflanzung von Leib und Geist uns allein mit fester Hoffnung des Fortschritts auf beiden Gebieten erfüllen kann.

Nichtsdestoweniger ist bekannt genug, dass nicht nur körperlicher Tod, sondern auch Ueberfluthung der geistigen Anlage im Menschen durch körperliche Krankheit oder durch die Krankheiten des Geistes, Leidenschaft und Fanatismus oft genug weite Lücken in die Fortbildung der Erkenntniss der Wahrheit reissen. Und dieses ist es, was Aristoteles nicht voraussah und ihn hinderte, wie es ihm gebührte, der Lehrer seiner Nachwelt zu werden. Er ist der Repräsentant des Wissens und der Lehrer seiner Zeit, allein in der vollen Blüthezeit eines mächtigen Staates noch nicht gestört durch die Besorgniss, dass dem geistigen Erwerb selbst eines ganzen Zeitalters weit grössere Gefahren drohen, als der Erhaltung der Körperwelt.

Mit der politischen Zielen zugewandten Herrschaft der Römer, und noch mehr mit jener noch immer räthselhaften Bewegung jugendlicher Völker nach der morsch gewordenen Wiege der Cultur stirbt daher Aristoteles ab. Seine Beobachtungen mussten seither grösstentheils und vielfach wiederholt werden. Dies wäre entbehrlich geworden, und das 16. und 17. Jahrhundert hätte statt mit dem Neubau sich mit dem Fortbau der Wissenschaft beschäftigen können, wenn Aristoteles und Theophrast uns von den Thieren und Pflanzen, die sie so vortrefflich kannten, so einlässliche und gute Beschreibungen hinterlassen hätten, dass die Nachwelt an ihre Arbeiten hätte anknüpfen können. Es ist daher nicht ungerecht, wenn man der Aristotelischen Wissenschaft den Vorwurf macht, dass sie, dem Kinde ähnlich, nur der Gegenwart diente und noch nicht der mühsameren Pflicht bewusst war, durch Vererbung die Arbeit und das Loos der Zukunft zu erleichtern.

Bittere Erfahrung musste die Wissenschaft lehren, dass ihr Leben an Ueberlieferung geknüpft ist, und dass daher ihre erste Sorge darin bestehen muss, die Ueberlieferung zu sichern. Würden heute unsere Museen zerstört oder unsere bändereichen Thierverzeichnisse verloren gehen, so würden unsere Nachfolger mit einem Male auf die Stufe von Aristoteles zurückversetzt sein. Die Entdeckung der Skelette, welche die ägyptischen Priester in ganz anderer Absicht in den Gräbern ihrer Pyramiden verborgen hatten, war daher für die jetzige Wissenschaft ein nicht minder wichtiges Ereigniss, als es etwa die Auffindung irgend einer noch vermissten naturhistorischen Schrift des Alterthums sein könnte.

Abstractes Denken lässt sich mit wenig Mühe aufbewahren und wird, in passende Worte gefasst, so bald bleibendes Gemeingut und Erbthum der Menge, dass in der That noch eine ganze Anzahl solcher theils unrichtiger, theils richtiger Begriffe aus dem Zeitalter des Aristoteles durch derartiges Erbthum bis auf unsere Tage erhalten ist.

Weit schwieriger ist die Ueberlieferung von Wahrheit, die aus der Materie quillt, weil jede Generation, die nicht nur blindem Glauben folgt, nach den Rechtstiteln solcher Wahrheit fragt. Solche Ueberlieferung ist indess nur möglich einmal durch Diagnose, d. h. durch scharfe Feststellung der Resultate der Beobachtung, und ferner durch Aufbewahrung der Belegstücke der Untersuchung selber.

Die Nichtbeachtung dieser erst späterworbenen und noch heute kaum von einem einzigen gesammten Volke, selten noch von Regierungen, meist nur noch von Einzelnen in ihrer vollen Tragweite erkannten Lehre hat die Beobachtung von 20 Jahrhunderten verloren gehen lassen. — Ein Einziger, Galen, hat während dieser langen Zeit, 500 Jahre nach Aristoteles, allein ausschliesslich auf dem Gebiet des menschlichen Körpers, Beobachtungen in einer Form gesammelt, dass sie auch seiner Nachwelt zu gute kamen. Und wie beschämend ist es, dass »unter allen Männern der einzige, welchem im Dienste der Wissenschaft durch die Anerkennung seiner Zeitgenossen der Zuname des Grossen zu Theil ward, Albertus Magnus aus dem 13. Jahrhundert, uns in seinen bändereichen Werken nur insofern belehren kann, als er uns über die Verirrungen des menschlichen Geistes Aufschluss giebt«.*) Auch in dieser Beziehung wird wohl erst die Zukunft dem Manne, der so lange die Arbeit unserer wissenschaftlichen Genossenschaft leitete, den vollen Dank für die weise Voraussicht leisten, mit der er innerhalb der Mauern, die uns umgeben, Documente niederlegte, welche auf dem Gebiete der Naturgeschichte die Arbeit unserer Nachfolger mehr fördern werden, als all der Reichthum der Gedanken, die von diesem Katheder ausgegangen.

Die Fundamente unseres Wissens, welche sich trotz der heftigen Stürme, die auch seither darüber gingen, in Folge ihrer auf die Zukunft berechneten Methode weit dauerhafter erwiesen, als die Arbeit des gesammten Alterthums,

*) K. E. v. Bær, Reden und Aufsätze. Petersburg, 1864. I. p. 87.

legte erst das 16. Jahrhundert. Belon, Salviani, Rondelet, auch Conrad Gesner unterzogen sich — alle fast gleichzeitig — der mühsamen Aufgabe, nicht nur Beobachtungen zu sammeln, sondern sie durch Diagnose auch zu sichern; ihrer Voraussicht verdanken wir auch die Entstehung jener mächtigen Archive, nicht mit Unrecht Museen genannt, welche neben den durch Schrift übertragbar und daher transportabler gewordenen Zinsen auch das metallne Capital des Wissens in natura oder in Bildern noch der Nachwelt zu prüfen und zu bearbeiten erlauben. Bedenken wir, wie viele Mühe es kostet, nicht nur unsern Kindern, sondern uns selbst nur 20 Waldbäume so bekannt zu machen, dass wir unsern Sinnen unter allen Umständen vertrauen würden, auch wenn sie uns dieselben ganz unerwartet, z. B. in einem fremden Welttheil oder in der Erde versteinert vorführen sollten, so sind wir in der That geneigt, die Dienste hoch zu schätzen, welche die ersten genauen Beschreibungen und noch mehr die ersten guten Bilder oder die ersten naturhistorischen Sammlungen der neuerwachten Wissenschaft leisteten. Nur desshalb bedurfte die Kenntniss der neuen Welt, welche dasselbe Jahrhundert brachte, kaum so viel Jahrzehnte, um auf dieselbe Höhe zu gelangen, zu deren Erreichung die Naturgeschichte der alten Welt Jahrhunderte verwendet hatte, weil die Entdecker jener, Graf Joh. Moritz v. Nassau, Bontius, Marggraf, Hernandez, von dort nicht Abstractionen, sondern genaue Beschreibungen, Bilder und Sammlungen mitbrachten. So kam es, dass um die Mitte des 17. Jahrhunderts, 150 Jahre nach Entdeckung dieser neuen Welt, die Thierwelt der beiden Indien genauer untersucht und besser bekannt war, als diejenige Europa's, welche doch 900 Jahre früher einen Aristoteles gehabt hatte; so mancher jungen Generation war diese alte Welt stets neu geblieben.

Und dennoch war alles das nur noch rohes Material, welches die zwei ersten Jahrhunderte einer wiedergebornen

Wissenschaft von vorn an wieder sammeln mussten. Es zu ordnen und seinen Transport aus den Händen einer Generation in die der andern zu erleichtern, war die Unternehmung von Linné und von Cuvier. Noch Conrad Gesner, Aldrovand, Jonston hatten die Cataloge des Wissens ihrer Zeit in Form von Dutzenden von Foliobänden fortgeführt. Linné's practischer Sinn und strenge Logik brachte sie im Jahre 1735 in das Format von drei Folioblättern und später in dasjenige eines Octavbandes von wenig Bogen Stärke. Es ist bekannt genug, dass er diesen ausserordentlichen Fortschritt lediglich durch Einführung einer der Wissenschaft besonders angepassten Sprache erzielte. Vor ihm geschah der wissenschaftliche Verkehr in Wahrheit nur in jener unbeholfenen Weise, in der wir uns in Ländern, deren Sprache uns unbekannt ist, verständlich zu machen suchen, d. h. durch mühsame Umschreibung mit Hülfe von Wörtern, die sonst ganz anders angewendet worden waren. Noch heute fällt es uns schwer, eine Pflanze, die Bauhin, der Begründer der Pflanzen-Diagnose, 100 Jahre vor Linné, beschreibt, mit der Beschreibung von Haller oder von Tournefort zu vergleichen, weil jeder eine andere Sprache spricht. Erst Linné hat die Naturgeschichte mündig gemacht, und die Sprache, die er ihr gab, war so reich, dass sie, die von ihm anfänglich auf kaum mehr als tausend Gegenstände angewendet worden. seit 130 Jahren von allen Völkern verstanden und seither auf Hunderttausende von Körpern anwendbar geblieben ist.

Erst jetzt beginnt sie, und nur nach einer Richtung, ihre Anwendbarkeit zu verlieren, weil sie ein erst jetzt allmählich erkanntes Verhältniss der Geschöpfe übersah, ihre Filiation; sie besitzt nur Eigennamen und keine Patronymen. Es ist noch eine Sprache von Völkern mit losem Familienverband und ohne Familienbesitz; seine Genera und Species sind unmittelbare Gebilde der Schöpfung und insofern ohne weitern organischen Verband. Dies spricht

er fast in allen von ihm besorgten Ausgaben des *Systema naturæ* in so entschiedener Weise aus, dass Jedermann alle Linné'schen Rubriken höheren Grades als Genus und Species für künstlich hielt; »*Species tot numeramus quot diversæ formæ in principio sunt creatæ. Genus omne est naturale in ipso primordio tale creatum.*« Ja Linné selbst nennt seine Gruppen zum Theil künstlich: »*Naturæ opus semper est Species et Genus: artis et naturæ Classis ac Ordo.*« Erst heute beginnen wir und immer deutlicher zu erkennen, dass Linné dennoch, man möchte sagen, ohne es zu ahnen, und oft weit schärfer als selbst Cuvier, auch die natürliche Verwandschaft der Genera errathen hatte; allein damit beginnen wir auch heute das Bedürfniss immer lebhafter zu fühlen, diese verwandtschaftlichen Beziehungen der Genera durch die Nomenclatur auszudrücken, aber dazu reicht Linné's Sprache, die nur auf seine Anschauung gegründet ist, nicht aus.

Nicht minder lehrreich ist es zu sehen, wie trotz der für ihre Zwecke hohen Vollkommenheit und der allgemeinen Verständlichkeit der Linné'schen Sprache wenigstens die von ihr geschaffene Nomenclatur eben desshalb, weil sie nur den Bedürfnissen und Anschauungen seiner Zeit genau entsprach, mit den gleichen Schwierigkeiten kämpfte wie die populäre Namengebung der Völker überhaupt. Nicht nur ist seit Linné diese Namengebung fast gänzlich auf der eben bezeichneten Stufe geblieben, sondern selbst zu diesem noch unvollständigen Ergebniss gelangte auch Linné nur allmählich, und man kann selbst beifügen, mit Widerstreben. Denn einmal hatte allerdings Bauhin schon ein volles Jahrhundert vor ihm für die Botanik, und in noch vollkommenerer Weise Willughby und Ray einige Jahrzehnte vor Linné für die Zoologie einen grossen Theil der Arbeit geleistet. Nur war diese Leistung bei Ray fast unbewusst; auch gründete er keinen Beruf darauf; allein wenn Ray schon Linné's grossen Plan gefasst hätte, die gesammte

Menge der Naturkörper in ein übersichtliches Gemälde zu ordnen, so hätte er unwillkürlich zu Linné's Hülfsmittel greifen müssen; allein noch mehr; es ist erweislich, dass Linné selbst diess Hülfsmittel, seine binäre Nomenclatur nicht von sich aus, sondern von seinem Landsmann Artedi gedrängt, als Verbesserung aufnahm, denn in den paar ersten Ausgaben des Systema ist die Nomenclatur an manchen Stellen noch so unbehülflich wie bei Bauhin. Streng durchgeführt finden wir sie erst in der sechsten Ausgabe, im Jahr 1748.

Allein auch abgesehen davon, wie viel von dem Verdienste, das man gewohnt ist, Linné ausschliesslich zuzuschreiben, auf seine Vorgänger, und vor allem auf Ray und auf Artedi fällt, ist es sogar gestattet, die Frage aufzuwerfen, ob denn überhaupt selbst Linné's Arbeit, eine Disciplin mit wohlgeordneten und registrirten Archiven, d. h. mit einem vortrefflich angelegten und wirklich unendlicher Weiterführung fähigen Verzeichniss ihrer Gegenstände, an welchen zwei Jahrhunderte gesammelt hatten, den Namen einer Wissenschaft im vollen Sinne des Wortes verdient. So lange als nicht die Kenntniss der vielerlei Beziehungen aller dieser Geschöpfe unter sich und zu ihrer Umgebung sie als Theile Einer ganzen Schöpfung, als Organe Eines Organismus hinstellte, fehlte doch ein wichtiges Merkmal einer Wissenschaft, innere Organisation. Wir müssten selbst Linné's unsterbliches *Systema naturæ* etwa einem wohlgeordneten Catalog von Münzen vergleichen, deren äusseres Gepräge uns gerade ahnen liesse, dass sie das Product einer und derselben durch ganze Zeitalter fortgebildeten Absicht wären, wenn nicht schon Aristoteles, und wiederum, weit später, unmittelbar vor Linné Redi, Malpighi, Swammerdam auch begonnen hätten, die Inscriptionen der Münzen zu lesen und ihr Metall zu prüfen. Doch blieben diese und auch ähnliche Versuche des Linné'schen Zeitalters selbst, von Réaumur, Trembley, Bernard de Jussieu noch vereinzelt,

und der stets weitergeführte Catalog ein Verzeichniss von wohldefinirten Worten, eine Sammlung genau bestimmter Noten.

Die Vereinigung der Worte zu einer Sprache, die Verbindung der Noten zu einer Melodie ist man zwar geneigt, schon Linné selbst zuzuschreiben, wenn er seine Arbeit abschliesst mit den Worten: *O Jehova quam ampla sunt tua opera, quam ea omnia sapienter fecisti, quam plena est terra possessione tua;* allein für das wissenschaftliche Bedürfniss kam diese organische Verbindung der noch getrennten Erkenntnisse zu einem Ganzen von unerwarteter und noch heute wenig anerkannter Seite. Dieses grosse Verdienst gebührt in Wahrheit der *Histoire naturelle* von Buffon. Zwar erkannte selbst die französische Litteratur, welche doch auf dieses Werk so stolz war, diess so wenig, dass sie in dem Worte eines scharfen Kritikers, von Voltaire, sich über diese Naturgeschichte äusserte: *»qu'elle n'est pas naturelle«*. Allein dennoch ist Buffon der Erste, welcher die bisher getrennten Materialien in der Naturgeschichte zum Körper einer Wissenschaft vereinigte. Freilich in so ungewohnter und so wenig strenger Form, dass sein Zeitgenosse Peter Camper nicht ganz mit Unrecht Buffon vorwarf, dass er von der Natur mit gleicher Lust plaudere, wie ein Liebhaber von seiner Schönen; allein Camper traf dennoch den Kern der Sache; für Buffon war die Natur doch schon ein untheilbares und überdies mit Begeisterung angebetetes Individuum. Der Fortschritt vom blossen Sammeln und Ordnen zum Beginn der eigentlichen Erkenntniss war damit gemacht; wer will es tadeln, dass auch die Naturgeschichte, erst jetzt zum Bewusstsein ihrer selbst erwacht, noch jetzt in jugendlichem Gewand erscheint und ähnlich wie etwa die Physik des Alterthums ihre Fragen gleich an die allgemeinsten und wichtigsten Verhältnisse richtet? Allerdings befriedigt sich auch Buffon mit den kühnsten Antworten, welche ihm seine Phantasie eingiebt, und lässt die Kritik kaum aufkommen.

So kömmt es, dass wir bei Buffon fast auf alle Fragen, welche die Wissenschaft noch heute, ein Jahrhundert später, erst noch fast zaghaft untersucht oder doch nur mit der grössten Behutsamkeit beleuchtet, die unbefangenste Antwort finden. Allein ich könnte kein einziges von der Naturgeschichte unserer Tage aufgestelltes Problem namhaft machen, das bei Buffon nicht schon angedeutet und mit voller Einsicht in seine Bedeutung besprochen wäre. Organisation, Entwicklung, natürliche Verwandtschaft, Abstammung, Verbreitung und frühere Geschichte, Sitten und geistiger Gehalt der Thiere, natürliche Geschichte des Menschen, alle diese Capitel werden, freilich an den verschiedensten Stellen des Werkes, die sich auch nicht selten gegenseitig widerlegen, besprochen; wenn daher der schöne Ausspruch von Montesquieu, dass die Gesetze den Ausdruck der natürlichen Beziehungen der Dinge bilden, hier anwendbar ist, so klingt es nicht mehr paradox, wenn wir sagen, dass Buffon in die wissenschaftliche Beurtheilung der Natur als Ganzes mehr System gebracht hat als Linné. Buffon selbst scheint freilich solchen Verdienstes kaum bewusst gewesen zu sein und seine Stärke ganz anderswo gesucht zu haben, sonst würde ihn schwerlich das perfide Lob Voltaire's, der ihn nachträglich für jenen ersten Tadel mit dem Titel eines zweiten Plinius zu entschädigen suchte, mit dem Lästerer versöhnt haben. — So sehr ist es richtig, was unlängst ein scharfer Beobachter des Ganges der Wissenschaften ausgesprochen, dass nicht einzelne Männer die Gestalt der Wissenschaft bestimmen, sondern dass in ihrer Entwicklung selbst eine innere Nothwendigkeit liegt, zu welcher die Bearbeiter sich nur wie Organe verhalten, welche das aussprechen oder darstellen, was zur Entwicklung herangereift ist, zuweilen sogar, indem sie etwas ganz anderes wollen.*)

Der Character der Reife, welcher der Naturgeschichte Buffons noch in so hohem Maasse fehlte, wurde ihr ver-

*) K. E. v. Bær a. a. O. p. 145.

liehen durch Cuvier, der ausserdem, dass er die Arbeit Linné's, genaue Diagnose und Classification, mit der grössten Sorgfalt weiterführte, auch in dem neuen Gebiete, welches Buffon der Wissenschaft erworben hatte, Kritik einführte. Strengste Nüchternheit und Selbstbeherrschung ist für alle Arbeiten Cuvier's ebenso bezeichnend, wie naive Phantasie und poetische Kühnheit für diejenigen Buffon's. Cuvier hat dadurch, dass er die breite Basis von Buffon unter der Leitung der grossen Tugenden von Linné, Geduld und Klugheit, bearbeitete, Leistungen hervorgebracht, welche seit ihm von keinem einzelnen Naturforscher übertroffen worden sind, und so wie Aristoteles die Naturbeobachtung des gesammten Alterthums vertritt, so würde eine künftige Generation, wenn ihr Cuviers Arbeit von allem, was die drei letzten Jahrhunderte hervorgebracht, allein überliefert würde, fast den vollen Reichthum der Forschung dieser Periode vor Augen haben. Aber während es zwei Jahrtausende bedurfte, um Aristoteles und nur noch unvollständig, zu entziffern, würde jede Epoche auf Cuvier's Arbeit unmittelbar weiter bauen können.

Und dennoch finden wir auch bei Cuvier eine wichtige Seite der Untersuchung organischer Körper unbeachtet. Die äussere Erkennung durch scharfe Diagnose, die systematische Vergleichung und Rubricirung durch Untersuchung des innern Baues, die Vertheilung auf der Erde, kurz alles was das Dasein der Organismen im Raum, sowohl im Einzelnen als im Grossen betrifft, alles das hat Cuvier mit bisher unübertroffener Meisterschaft behandelt; allein das ganze Bereich der historischen Beziehungen der Thierwelt hat er brach gelassen.

Auf den ersten Blick kann nichts bizarrer erscheinen, als ein solcher Ausspruch über den Urheber der *Recherches sur les ossemens fossiles.* Abgesehen davon, dass Cuvier, wie er auch das Mikroskop verachtete, an die Untersuchung der Entwicklung der Thiere niemals selbst Hand anlegte,

so scheint es sogar, dass er kaum Notiz nahm von den in seine Zeit fallenden embryologischen Untersuchungen von K. E. von Bær, vielleicht der einzigen Arbeit, welche an Meisterschaft der Behandlung über Cuvier's anatomische Leistungen hinausragte oder doch eben so reiche Früchte trug; denn schon im Jahre 1828 war es von Bær möglich, fast ohne Vorgänger, auf Boden der von ihm und Caspar Fr. Wolff allein beobachteten Thatsachen der Entwicklung ein System des Thierreichs aufzustellen, welches selbst Cuvier's anfängliche Resultate, die doch auf Ray, Artedi und Linné fussen konnte, überflügelte.

Allein selbst in Bezug auf die Geschichte der Thierwelt im Ganzen hat Cuvier zwar die wichtigsten Materialien angesammelt, doch ohne sie selbst weiter zu benutzen. Seit und neben Ray's *Synopsis methodica,* Linné's *Systema naturæ* und Bær's Studien ist zwar bis auf den heutigen Tag nicht nur kein glänzenderes, sondern auch kein wichtigeres Document der Kenntniss der Thierwelt beigefügt worden, als die *Recherches sur les ossemens fossiles,* durch welche den Objecten der Naturforschung von Aristoteles bis Linné mit Einem Male eine gesammte neue Thierwelt zugefügt wurde, auf welche nur erst noch zu Anfang des 16. Jahrhunderts Leonardo da Vinci und Fracastor und unmittelbar vor Cuvier Pallas, Blumenbach und P. Camper als auf Gegenstände naturhistorischen Studiums aufmerksam gemacht hatten. Und was waren die Hülfsmittel, welche Cuvier zu dieser Eroberung führten? lediglich die Anwendung der von ihm an den lebenden Geschöpfen erkannten Gesetze der Harmonie des Baues auf die Deutung der unvollständigen Knochenreste, welche sich versteinert in der Erde finden. Die Herrschaft Linné'scher Methode wurde so auf einmal über eine neugefundene Thierwelt ausgedehnt; das Verzeichniss der bekannten Organismen wurde dadurch rasch weit mehr als verdoppelt, allein die Art des Verbandes zwischen der neuerworbenen Provinz und der

vor Cuvier allein genauer bekannten heutigen Lebewelt blieb selbst Cuvier verborgen. Cuvier selbst versicherte im Jahre 1796 dem französischen Institute, dass die zehn Jahre Untersuchung der fossilen Thiere, von allen seinen Arbeiten jene, der er selbst am meisten Werth beilegen müsse, ihn immer mehr zu der Ueberzeugung geführt hätten, dass diese Vorgänger heutiger Geschöpfe zu den letztern in keiner andern als einer collateralen, d. h. durch ähnliche Gesetze des Baues bedingten Beziehung stünden, und selbst in dem berühmten Documente, mit welchem er im Jahr 1825 seine grosse Arbeit schliesst, in dem *Discours sur les révolutions de la surface du globe,* stellt er jedes andere Verhältniss zwischen den verschiedenen Schöpfungen als das der blossen historischen Succession in Abrede. Cuvier's Arbeit war demnach in strengem Sinne nur die Ausdehnung von Linné's *Systema naturæ* auf die Thiere früherer Perioden, eine Auffassung, welche noch in neuester Zeit und wo möglich noch schärfer und solenner als von Cuvier selbst, von Agassiz betont wurde, der die Vollstreckung des Cuvier'schen Testamentes, d. h. die Weiterführung seiner Untersuchung übernommen hatte.

Hiemit aber sind wir bereits mitten in die Urtheilsweise der Gegenwart gelangt. Hatte Linné's Fleiss das Auge an Beobachtung und scharfe Unterscheidung der Form gewöhnt, und Cuvier's Scharfsinn gezeigt, dass die Form Erzeugniss innerer Structur sei, so erhob sich nun nothwendiger Weise die Frage, ob der erkannte Structurplan fruchtbar genug sei, um die Mannigfaltigkeit und Continuität der Form zu erklären. Allein damit scheint auch die Naturkunde aus dem Bereiche blosser Beobachtung und Sammlung objectiver Thatsachen in die Reihe speculativer Wissenschaften einzutreten; an die Aussagen der Sinne scheint sich hiemit das Urtheil zu wagen; hier scheint somit auch die grosse Waffe der Naturforschung, die Evidenz, ihre Schärfe zu verlieren. Doch nur scheinbar; in Wahrheit handelt es sich nur darum,

die Form nicht mehr als eine momentane zu untersuchen, sondern in ihren Wandelungen zu verfolgen. Hatte v. Bær diese Wandelung innerhalb des individuellen Lebens und Cuvier noch weit grössere Veränderungen im Verlauf der Erdgeschichte nachgewiesen, so fragte es sich nur noch, ob diese so verschiedenen Zustände wirklich getrennt, oder aber durch organische Bande verbunden seien. Für die Entwicklungsgeschichte des Individuums blieb auch hier noch ununterbrochene Evidenz zugänglich; schwerer für Perioden, welche unsere persönliche Erfahrung nicht mehr überblicken kann, und vor allem schwer für Vorgänge, deren Ablauf sich über die Lebenszeit von Generationen hinaus erstrecken konnte, sowie auch, innerhalb weit engerer Kreise, für jene unserm Auge unzugänglichen zahlreichen Stellen, wo die unmittelbare Ueberlieferung der Form von einem auf den andern ihrer jeweiligen Träger erfolgt.

Mit dieser Untersuchung ist die Gegenwart beschäftigt; mit ihr hat auch die heutige Beobachtung zum ersten Mal das volle Anrecht auf den Titel Naturgeschichte sich erworben.

Mehrere Verhältnisse waren hülfreich, um diesen Fortschritt anzubahnen und zu erleichtern. Einmal wurde die Ueberzeugung von der Einfachheit und Allgemeinheit der Grundgesetze organischer Structur in energischer Weise gekräftigt durch die Wirkung der mit jugendlichem Aufschwung der Phantasie begabten Periode der Naturphilosophie, vornehmlich durch die Arbeiten von Oken und Geoffroy-St. Hilaire. Noch wichtigeren Antrieb gab eine unerwartete Ausdehnung der Embryologie gerade an ihren schwächsten Stellen, und kam auch dieser Antrieb zunächst von etwas verdächtiger Seite, so dehnte sich seine Wirkung doch rasch in einem durchaus nicht geahnten Grade aus. Adalbert Chamisso war es, der zuerst im Jahre 1819 einen vollkommen neuen Factor von bedeutender Tragweite in die Lehre von der Geschichte des organischen Lebens einführte.

Er zeigte, dass die Umbildung und Veränderung der Form, von der man innerhalb des individuellen Lebens des Schmetterlings und des Froschs seit dem Alterthum genügende Kenntnis hatte, in einem grossen Theil der Thierwelt durch dasselbe geheimnissvolle Mittel der Fortpflanzung erfolgt, durch welches wir, wie das Wort es ausdrückt, gewohnt waren, gerade die Erhaltung der Form gesichert zu sehen. Dass für alles individuelle körperliche Leben nichts gewisser sei als der Tod, war von Alters her bekannt, allein dass neue Zeugung, die den Tod besiegt, nicht nur in der Wiederholung der schon vorhandenen, sondern auch im Fortschritt zu neuen Formen sich äussern kann, — das war die grosse Erfahrung, die theilweise zwar schon Bonnet 1740, aber mit allen Folgerungen erst Chamisso machte, und welche Steenstrup unter den Titel des »Wechsels der Generationen« brachte. Man hat den Schwerpunkt dieser Lehre, wie auch ihr Titel dies andeutet, in der grossen Verschiedenheit der successiven Träger des Lebens gesucht, doch dafür boten die Wandelungen des Schmetterlings schon Beispiel genug; weit wichtiger war der Umstand, dass hier nicht nur der Schmetterling den Wurm, sondern dass dieser auch die Puppe erzeugte und neu bildete, anstatt sich in diese umzuwandeln; oder mit andern Worten, dass die Träger der successiven Formen den Werth von Individuen zu erreichen schienen. Da aber mehrere solcher scheinbar selbstständiger Träger besonderer Formen sich unverkennbar in den Kreis Eines vollständigen Geschöpfes vereinen, so wurde schliesslich durch diese neue Erfahrung der bisherige Begriff von Individualität zerstört, oder vielmehr über den engen Begriff des anatomischen Individuums ein höheres biologisches Individuum gesetzt, das, was wir Generation zu nennen pflegten. Richtiger als Steenstrup hat daher Sars den Kernpunkt der neuen Erfahrung getroffen, indem er sagte, dass hier nicht das Individuum, sondern die Generation es sei, welche sich meta-

morphosire. Ein folgendes Individuum nimmt den Faden der Entwicklung auf, den das vorhergehende nicht weiter zu führen vermag, und was wir sonst im Individuum zu sehen gewohnt sind, das erreicht hier nur die Generation in einem mehr oder weniger bestimmten Cyclus.*) Das anatomische Individuum — und bis auf Chamisso war ja kein anderes bekannt — erschien fortan nur als ein ephemeres Organ im Dienste eines grössern Entwicklungskreises.

Die Wirkung dieser Anschauung auf die Beurtheilung der übrigen Organismen war ausserordentlich. Bedachte man, dass gleichzeitig selbst in den höchsten Organismen die Uebertragung von Leben von einer auf eine zweite Generation durch Anlegung neuer materieller Keime auf dem Boden und aus dem Material des mütterlichen Körpers ohne alles fremde Zuthun, zunächst also durch wahre Parthenogenese erfolgt, so konnten nunmehr auch von dieser Seite selbst die successiven Generationen gleichartiger Geschöpfe nur als Organe eines virtuellen höhern Ganzen, als Glieder einer Colonie erscheinen, deren Sprösslinge in successiven Bruten abfallen. Den Namen von Individuen verdienten selbst bei höhern Thieren nur noch jene abgelösten Knospen, die nicht die Fähigkeit besitzen, neue Knospen zu bilden. Mindestens die Anlage des Eies ist also unmittelbare körperliche Tradition, und in diesem Sinne ist die zweite Generation in Wahrheit zunächst jeweilen Vermächtniss des mütterlichen Körpers; allein zu diesem conservativen und durch unablässige Vererbung fortgepflanzten Eigenthum der Species — denn so bezeichnen wir die zeitliche Colonie — fügt sich von früh an die fremde Zuthat jener in Wahrheit individuell gewordenen Knospen, sowie der eigene Erwerb der Brut vom Moment an ihrer Ablösung vom Ganzen. Die Lebensaufgabe der Species ist somit auch hier auf mehrere verschieden geformte, polymorphe Glieder der Colonie und nicht nothwendig von derselben Generation vertheilt. Durch

*) Alex. Braun, Abhandl. d. Acad. d. Wissensch. zu Berlin. 1852. p. 83.

beides aber, durch väterlichen Einfluss und durch eigenen Erwerb, wird ein Motiv der Abänderung in den Keim hineingelegt, ein Motiv, das zufolge der Erfahrung schon von einer Brut zur andern verschiedene Producte zu Stande bringt. Nur dadurch ist erklärlich, dass in Wahrheit in der ganzen Schöpfung nicht zwei Individuen zu finden sind, welche mit einander identisch wären.

Die Wirkung dieses selben eingebornen Factors der Variation im Verlauf der Erdgeschichte aufzusuchen, ist — neben der stets vorwärtsgehenden Fortführung der Cataloge — dringende und nächste Aufgabe der Naturforschung.

Ein kurzer Blick auf die bisherige Entwicklung der Wissenschaft genügt indess, um vermuthen zu lassen, dass diese Aufgabe den Fleiss einer langen Periode vollauf beschäftigen werde. Wie lange ging es, um uns überhaupt die Erfahrung beizubringen, dass alles, was unsere Beobachtung erfasst, desshalb nicht bleibend sei. Wie lange ging es, bevor wir wussten, dass der Wurm, der unsere Bäume zernagt, nicht bis zu seinem Tode Wurm sein werde, und dennoch konnte die Aufmerksamkeit von ein paar Monaten uns zeigen, dass er sich verpuppt und endlich als Schmetterling herumfliegt und Eier legt. Allein ein ganzes Jahr war nöthig, um zu erfahren, dass aus diesen Eiern nicht Schmetterlinge, sondern wieder Würmer hervorgehen. Drei bis vier Jahre, ja in manchen Fällen noch mehr, bedarf es zur Erfahrung, dass ein ähnlicher, nur an Umfang grösserer Kreis des Formenwechsels am Eingeweidewurm, am Feuerzapfen, an der Qualle, ja selbst durch einen grossen Theil der Thierwelt nothwendig an die Erreichung des Zieles biologischer Individuen gebunden ist; und dennoch, von dem Moment an, wo man die etwas dauerhafteren Stufen dieses Formenwechsels am Eingeweidewurm kannte, von Redi an, bedurfte es bis auf Siebold zwei Jahrhunderte, um die Gewissheit zu erlangen, dass eine jede dieser Stufen nur eine kurze Etappe in der Bahn von Einer Generation im frühern Sinn des Wortes bildet.

Heute aber erblicken wir neben den uns umgebenden Geschöpfen zahlreiche Generationen anderer aus entschwundenen Zeitaltern. Niemals ist auch nur ein Zweifel laut geworden, dass ihre Organisation nicht durchaus den gleichen Grundgesetzen folge, wie jene der mit uns lebenden Thiere, und dennoch weist noch heute ein grosser Theil der Zoologen mit beiden Händen von vorn herein auch nur die Möglichkeit ab, dass jene frühern zu den heutigen Geschöpfen in irgend einer mehr als passiv-historischen Beziehung ständen. Warum? weil sie nicht vollkommen wie diese aussehen. So erweitert sich der Blick des Menschen nur mit Widerstreben, und weichen einmal festgewordene Urtheile nur dringender Gewalt. Gerade in der vermeinten Stärke unsers Urtheils, der sogenannten Evidenz, liegt gleichzeitig seine Schwäche, weil es sich weigert, weiter zu schreiten, da wo die Stütze seines kurzsichtigen Organes ihm zu fehlen anfängt. Ueberall, wo ihm das Auge, das ja von jeher nur Momente und niemals ununterbrochene Zeitfolgen auffasste, getrennte Bilder vorführt, zögert das Urtheil, dieselben in Zusammenhang zu bringen. So ist es seit damals, als dasselbe Auge dem Menschen sagte, dass der Boden, auf dem er stehe, flach und nicht gewölbt sei. Wohin er auch das Auge trug, überall erblickte es eben eine Fläche, nirgends gewahrte es den Uebergang zur Wölbung. — So sieht auch heute unser Auge in verschiedenen Epochen nur fertige Geschöpfe und sträubt sich, an einen Zusammenhang zu denken und verlangt nach Uebergängen, nach halben Species, als ob der Uebergang von einer zu einer andern auf Selbsterhaltung aus fremdem Rohstoff angewiesenen Form weit langsamer und öffentlicher hätte vor sich gehen sollen, als der Uebergang, in der geheimnissvollen Hülle des Eies, von einem Individuum zum andern.

Wenn wir daher besorgen, dass es die Arbeit einer langen Periode erfordern möchte, um die einer langen Zeit und vieler Sorgfalt bedürftigen Beobachtungen zu sammeln,

welche nöthig sind, um jenen Beweis der Continuität der Schöpfung zu leisten, so wird man uns kaum kleinlaut nennen können. Ermessen wir, dass schon die Fähigkeit, im Zusammenhang zu denken, nur gebildeten Geistern zukömmt, — dass die Fähigkeit, verschiedene Gedanken zu combiniren, ein noch selteneres Vorrecht höherer Geister ist, dass endlich das Vermögen, verschiedene Gedankenreihen gleichzeitig fortzuführen, eine so ausserordentliche Gabe ist, dass die wenigen wirklichen Fälle der Art eine Sache historischer Berühmtheit geworden, — obschon darin nur das Vermögen liegt, rasch in schnellen Successionen von einem Punkt zum andern überzugehen und doch die verbindenden Fäden paralleler Gedanken festzuhalten — wenn das Alles nur den höchsten intellectuellen Kräften zukömmt*) — so wird man uns kaum tadeln können, dass wir zu kleinlich von der Fähigkeit des Menschen dachten, indem wir vermutheten, dass er Combinationen der Schöpfung, welche sich gleichzeitig über eine entlegene Vergangenheit, über die Gegenwart und wohl noch über eine weite Zukunft erstrecken, allein von welchen wir nur noch einzelne getrennte Punkte kennen, nicht anders als nur langsam und stückweise erfassen werde.

Hatte auch diese neue Lehre schon zu Cuvier's Zeiten an Lamark ihren Buffon, d. h. ihren prophetischen Vertreter, und mehrt sich auch mit jedem Tage der Vorrath ihrer Belege, so hat die eigentliche Arbeit der Beweisführung doch kaum noch an einzelnen Stellen begonnen. Darwin hatte allerdings das Glück, dass er »zur rechten Zeit in die Schmelze trat, wo das edle Metall geschieden wurde, und seinen Diensten wird man daher wohl auch fortan den Silberblick zuschreiben und nach ihm benennen;«**) allein bevor auch die Geschichte der Natur in diesem Sinn ihren

*) Agassiz, Essay on Classification. Contrib. to the Nat. Hist. of the U. S. of N. America. I. 1857. p. 130.

**) K. E. v. Bær a. a. O. p. 101.

Cuvier erzeugen kann, d. h. bevor die Untersuchung bis zur Kritik gereift ist, bedarf es noch langer und mühsamer Arbeit.

Und erst von da an wird es möglich sein, von der Arbeit am Körper des Thieres aufzuschauen und den Blick hinaufzurichten nach dem Gebiete des Geistes! Allein darf nicht frohe Hoffnung uns stärken, wenn wir bereits jenseits dieser Aufgabe auch die Entwicklung des Menschengeschlechts an eine Generationsfolge geknüpft sehen, in welcher die folgenden Generationen weiter bauen, was die frühern begonnen, damit in stets erneuter Arbeit des Individuums die Aufgabe des menschlichen Daseins fort und fort erstrebt und zum endlichen Ziel geführt werde?*)

Wir sind hiemit am Schlusse unserer Betrachtung angelangt, und ich könnte mich mit dem Nachweis begnügen, dem diese zunächst gewidmet war, dass allmählich, wenn auch nur im Laufe von Jahrhunderten, fast als ob mit Widerstreben, die Naturbeobachtung in den Rang einer historischen Wissenschaft eintrat und beginnt, Naturgeschichte im vollen Sinn des Wortes zu werden.

Allein wenn ich auch hoffen dürfte, dass Sie sich mit mir freuen würden über so sichtlichen Fortschritt eines Gliedes aus der Genossenschaft der Zweige, in welche der Mensch sein Suchen nach Wahrheit theilen musste, so darf ich die Gefahren nicht verhehlen, welche gerade der Periode, in welche die Naturbeobachtung getreten ist, von Seite ihrer nicht minder eifrigen Genossinnen des Suchens nach Wahrheit drohen. So verborgen und schwer erkennbar ist die Wahrheit, dass keine Erfahrung häufiger ist, als die, dass gerade ihre eifrigsten Freunde unter dem Rufe, was ist Wahrheit? sich entgegenstehen und das Weitersuchen

*) Al. Braun a. a. O. p. 105.

hindern. Und welcher Ort ist geeigneter und welcher Augenblick wohl günstiger zur Aeusserung der Bitte um Gewährung des Weiterforschens, als der, wo die Glieder der Universität sich alljährlich vereinen, nicht nur um sich bisheriger Erfolge zu freuen, sondern weit mehr, um Angesichts des Schwerern, was bevorsteht, in dem Bewusstsein der Gemeinsamkeit des Zieles Kraft und Hoffnung zu schöpfen zu weiterer Arbeit?

Zwei vollgewichtige Folgerungen, beide nothwendiges Ergebniss des nunmehr wohl bleibend vollbrachten Schrittes der Naturforschung in den Bereich von combinirenden und schaffenden Wissenschaften, stehen bereits in der so geöffneten Thür ihrer nächsten Zukunft, Folgerungen, so neu und ungewohnt für Alle, welche sich bisher unbesorgt der schönen Farben und der edlen Formen freuten, mit welchen die Naturgeschichte nur zu spielen schien, dass von allen Seiten abwehrende Hände sich erheben und nur Wenige die Gewalt ermessen, mit welcher die fast unmerklich erstarkte Naturgeschichte ihre Folgerungen an den Tag bringt.

So sehr sind wir auch Kinder des Augenblicks geblieben und scheinen stets wieder die von Jahr zu Jahr gemachte Erfahrung zu vergessen, dass Vertauschen von lieb gewordenem Guten selbst an eine bessere Zukunft immer mit Schmerz verbunden war, dass Angesichts jener Folgerungen selbst das Vertrauen in die Eigenschaft der Wahrheit, jeweilen endlich doch höchstes Gut zu sein, schon vielfach einer unbehaglichen Missstimmung Platz gemacht hat.

Die kurze Zeit dieses Vortrags erlaubt mir nicht, diese in nächster Zukunft liegenden Probleme der Naturgeschichte anders als nur anzudeuten. Vertrauend in die gute Kraft des Wahren, und unbesorgt um die Leiden, welche der Fortschritt des Bleibenden dem Vergänglichen bringt, will ich nur jene von der Geschichte der Natur als ihrer Prüfung demnächst unterworfenen Erisäpfel nennen.

Die eine Frage ist bereits vom Licht der Gegenwart beleuchtet und fast mit gleicher Heftigkeit besprochen, wie so manche ältere Entdeckung, welche den behaglichen Besitz früheren Denkens und Fühlens störte; die andere, obschon im Hintergrunde schon seit langem ersichtlich, allein als ob durch stillschweigende Uebereinkunft noch wenig berührt, wurde erst ganz neulich, und fast schien es, als ob von unberufener, aber immerhin von unerwarteter Seite und vielleicht vor der Zeit an's Licht gezogen.

Die eine heisst »natürliche Geschichte des Menschen«, und ich denke, dass der bisherige Ueberblick über das Gebiet der Naturgeschichte genügend erinnern werde, dass der Körper des Menschen dem Gesetz der Entwicklung, welches alles irdische Dasein beherrscht, in keiner Weise entzogen sei; denn seit 2000 Jahren vermochte auch die getreueste Anatomie nichts zu entdecken, was ihm solches Vorrecht gäbe. Und auch das emsigste Tasten nach den ersten Spuren seines Eintritts in die Reihenfolge der organischen Geschöpfe hat bisher nichts gewahren lassen, was uns zu der Annahme berechtigen könnte, dass dieser Eintritt ein grösseres Ereigniss gewesen und weniger unmerklich erfolgt wäre, als der Eintritt jedes andern durch mehr oder weniger dauerhafte Form des Körpers als besondere Art erkennbaren Geschöpfes.

Nur ein Vorrecht wurde allerdings selbst durch die Erfahrung der letzten Zeit, welche bekanntlich zu der Geschichte des Menschen eine lange Frist gefügt hat, noch nicht beanstandet, sein Anrecht, bis auf den heutigen Tag, so viel wir wissen können, das späteste und letzte grössere Product der schaffenden Natur zu sein. Kein kleines Vorrecht, wenn wir uns der Macht erinnern, mit welcher die Neubildung auf allen Bahnen organischer Geschichte nach Fortschritt drängt.

Und noch ein zweites Vorrecht, das überdies an sich schon das vorige entbehrlich machen könnte. Waren doch

die Ueberreste, welche die Naturforschung zu der Entdeckung gerade dieser neuen Zuthat zu der Geschichte des Menschen führten — eine Zuthat, um welche sich ja bisher die Naturgeschichte weit mehr bekümmerte als die Historie — ihr gänzlich fremder und ungewohnter Art, verschieden von allen jenen, auf welche sie die Geschichte anderer Geschöpfe stützte. Nicht Ueberreste des körperlichen Menschen waren es, sondern in Wahrheit Fossilien seines Geistes. Hatte man zwar selten Spuren von Vorsorge der Thiere für die nächsten Bedürfnisse des Körpers, für Nahrung und Obdach, etwa in der Form von Nestern und ähnlichen Bauten gelegentlich entdeckt, so lagen für den Menschen nun plötzlich Documente von ganz anderer Beherrschung des Stoffes vor. Fast mit Grauen erkannte der Mensch in den entlegenen Gebieten, in welchen er die Fackel seiner Forschung einsam herumzutragen glaubte, Fussstapfen, die seinen eigenen zum Verwechseln ähnlich sahen. Und wie beschämend, auch hier bedurfte es nicht minder als ein Jahrhundert — denn so weit reicht die Entdeckung dieser neuen Art Fossilien rückwärts, welche alle nicht nur von unmittelbarer Herrschaft über die Materie, sondern weit mehr, auch schon von Voraussicht, ja von Lust am Schönen und von Sehnsucht nach dem Heiligen zeugten — auch hier bedurfte es nicht minder als ein Jahrhundert, um den Erben dieser Triebe zu überzeugen, dass hier Zeugen gerade seiner höchsten Güter vorhanden lägen. So wenig erkannte er seinesgleichen, und man muss sagen, dass auch seither der Empfang dieser alten Stammgenossen nicht gerade ein freundlicher war.

Hier also drang zum ersten Male nach langer, langer Aufeinanderfolge von Geschöpfen der Ruf der Natur nach dem Ewigen vernehmlich und unmissverständlich an unser spätes Ohr. Hier auch, unter der gleich unabsehbaren Reihe unserer jetzigen Mitgeschöpfe weiss unser eigenes Herz allein von innerer Sehnsucht, welche, alle Erscheinung

überspringend, an dem Anfang wie am Ziele alles Werdens sich gleich heimisch fühlt. Was war natürlicher, als dass man jenen Ruf des Zeugnisses vom Dasein des Geistes, der hier, am Anfang der menschlichen Geschichte, wirklich aus dem Grabe unserer Vorzeit heraufdrang, dennoch, als ob aller frühern Schöpfung fremd, aus ganz andern Regionen abzuleiten suchte, und den Strahl des Lichtes, dem sich unser Auge nicht mehr verschliessen konnte, als erst jetzt und plötzlich von Aussen hereingedrungen dachte.

Diese erste Folge der Auffindung der bisher ältesten und unverkennbaren Fussstapfen unseres eigenen Geistes ist bereits eingetreten. Wie selbst der Wilde die Spuren seiner Vorwelt heilig hält, und auch auf unsern Friedhöfen alles Urtheil, jede Untersuchung fromm verstummt, so rief man plötzlich von allen Seiten der Naturforschung zu, ihre Schuhe auszuziehen, der Boden, auf den sie trete, sei heilig.

Allerdings hat die Naturforschung als solche nicht etwa nur eine fromme Rücksicht, sondern selbst ein Recht, an der für unser kurzes Auge erst jetzt sichtbaren Wiege des Geistes stehen zu bleiben. Nichts ist sicherer, als dass weder Messer, noch Zirkel oder Linse hier weiter fördert. Allein noch mehr. Hier wird die Wissenschaft persönlich, und so viel höher muss auch die Naturforschung die Individualität des Geistes über jene des Körpers setzen, dass sie voran geneigt ist, sowohl frühe Fragen als schnelle Lehren vom Heiligthum der Person fern zu halten. Hier tritt an Jeden unter uns nicht nur das Recht, sondern was viel mehr ist, auch die schwere Pflicht, nach seiner Heimath selbst zu forschen und für seine Zukunft selbst zu sorgen. Hier allerdings verliert die Wissenschaft ihre Eigenschaft als bequeme Stütze, hier dringt an unser Ohr fast drohend Linné's Ausruf, den er an den Menschen als an das letzte Glied der Schöpfung richtet: *Nosce te ipsum, te creatum anima immortali ad imaginem Dei. Hoc si noveris, Homo es et a reliquis distinctissimum Genus.*

Allein sonderbar; von der Stütze der Wissenschaft verlassen, befällt uns trotz des geringen Vertrauens, das wir ihr gelegentlich zu schenken pflegten, fast ein unheimliches Gefühl als ob der Einsamkeit. Und wahrlich, hier wo die Naturforschung stille steht, beginnt erst recht die volle Sehnsucht des Menschenherzens nach der Kenntniss seiner Heimath.

Wie tröstlich, dass die gute Gabe des Gefühles so Viele diese Heimath auf kürzester Bahn erreichen lässt. Doch gleichzeitig tiefer und schwerer als die Pflege des Gefühles ist die Befriedigung des Triebes nach Erkenntniss — und gerade hier, wo das Geheimniss der Unterwerfung des Stoffes unter die Herrschaft des Geistes der Erkenntniss am dringendsten entgegentritt, darf — wenn nicht die Naturforschung, so doch jeder ihrer Pfleger — oder muss er vielmehr, wenn je in ihm der Keim des Ewigen sich regte, sich fragen, ob nicht dennoch jener Lichtstrahl, der so plötzlich an jener erst seit Kurzem bekannten Stelle der Geschichte unzweifelhafter Schöpfung hervorbrach, seine Strahlen werfe auf das weite Gebiet, das er mit Hammer und mit Wage, mit Zirkel und mit Messer langsam durchgetastet.

Kein Eindruck kann sich allerdings dem Zoologen, der die Geschichte der Organismen durch die Zeitalter verfolgt, welche die Geologie ihm aufdeckt, stärker aufdrängen, als der, dass nicht nur die Erscheinung des Menschen keine bemerkliche Epoche in dieser langen Folge von Leben, sondern dass auch diese selbst nur ein kleines Stück der Geschichte der Erde bilde, und er muss sich sagen, dass die gesammte organische Entwicklung nur Fortsetzung einer noch älteren Geschichte sei, aus welcher wir bisher kein Leben zu kennen scheinen. Allein er wird sich auch sagen, dass er noch heute Leben in Wahrheit nirgends anders als aus dem todten Stoffe spriessen sieht. Urtheilt er unrichtig, wenn ihm der Erdkörper als die Nahrungs-

stätte erscheint, auf welcher nicht nur unbewusste pflanzliche Thätigkeit, sondern auch die mit Leiden und Freuden beschenkte und des Begehrens fähige Thierwelt so gut als die mit freier Selbstbestimmung begabte und der Erkenntniss des Guten fähige Menschheit wurzelt?

Dies ist die zweite Frage, die ich nennen wollte. Hat Darwin es gewagt, im Namen der Naturforschung die Geschichte des Menschen als Schlussstein der Geschichte der übrigen Geschöpfe einzufügen, so ist es Ernest Renan, der, in seinem Briefe an Berthelot über die Zukunft der Naturwissenschaften*), zwar nicht etwa zuerst, allein vernehmlicher als seit langem und nicht weniger ernstlich als Darwin an dieselbe Wissenschaft das Verlangen stellte, sich in Gesammtheit als Adepten der Historie des Geistes zu unterstellen.

Die Naturforschung als solche kann leichtlich, und ich zweifle nicht, dass sie es thun wird, ein so ehrenvolles Anerbieten mit dem Hinweis ablehnen, dass sie mit der Erkennung der Materie an sich noch zu vollauf beschäftigt sei, als dass sie anders als in den Personen ihrer Vertreter an der Untersuchung der Geschichte des Geistes dermalen sich beschäftigen könne. Allein Renan hat gerade an die Güter und die Heiligthümer der Person mit solcher Wärme appellirt, dass man es wohl keinem Naturforscher verübeln wird, wenn er auch seinerseits eine persönliche Antwort auf Renan's Ruf nicht unterdrücken kann.

Man hat Renan nicht mit Unrecht daran erinnert, dass er nicht Naturforscher sei und dass er über die Herrschaft der Chemie und der Physik in einer Weise verfügt, die deren nächsten Zielen und Hoffnungen allerdings noch wenig entspricht. Doch dürfen wir deshalb keine Unredlichkeit bei ihm vermuthen, wenn er über Gebiete sich ausspricht, welche nach seinem Maassstab wohl der Untersuchung auf

*) E. Renan Avenir des Sciences naturelles. Revue de deux Mondes, 15. Oct. 1863.

immer unzugänglich sein werden. Wäre Renan Naturforscher, so würden wir ihn höchstens tadeln dürfen, nicht die Selbstbeherrschung geübt zu haben, welche einen solchen veranlassen soll, Stein um Stein allmählich zu behauen, ohne dem Bau, von dem er nicht hoffen darf, auch nur einen kleinen Teil zu vollenden, eine Form zum voraus vorzuschreiben. Aber ist es denn möglich, die Versuche, den theuersten Hoffnungen des Herzens auch rationelle Form zu geben, so ganz zu unterdrücken? Auch stellt Renan seine Schlüsse nicht als Ergebniss, sondern nur als einstiges Ziel naturhistorischen Denkens hin. Er weiss zu wohl, dass die Wissenschaft den Geist niemals erfassen, sondern nur jeweilen und langsam in seinen Erscheinungen beobachten kann. Allein dürfen wir ihn tadeln, wenn er als Mensch die Hoffnung ausspricht, den Geist dereinst auch von der Wissenschaft als die lebendige Kraft anerkannt zu sehen, welche die Materie von höhern in immer höhere Formen verklärt und zu immer reineren Früchten bringt? Renan's Ausspruch wird zwar die Reifung dieser Früchte kaum beschleunigen. In Wahrheit hat er aber nur ausgesprochen, was im Herzen manches nicht ungetreuen Arbeiters im Dienste der Naturbeobachtung seit langem herangereift ist, und was wir neulich auch aus dem Munde Desjenigen unter allen Lebenden hörten, der die Spur des Geistes in der Geschichte der Natur im weitesten Umfang und am meisten mit dem Bewusstsein, nach Heiligem zu suchen, verfolgt hat. Auch v. Bær hat es als Ergebniss nicht nur seines eigenen über mehr als eine Hälfte des Jahrhunderts ausgedehnten Forschens, sondern als höchsten Gewinn der über die Betrachtung des Einzelnen sich erhebenden Betrachtung der Natur hingestellt, »dass der Erdkörper nur das Samenbeet sei, auf welchem das geistige Erbtheil des Menschen wuchert, und die Geschichte der Natur nur die Geschichte der fortschreitenden Siege des Geistes über den Stoff.«*)

*) a. a. O. p. 71.

Und warum sollte denn auch die Verbindung mit dem höchsten Gute erst mit dem Menschen beginnen? Müssen wir etwa fürchten, dass eine solche Ansicht uns den Frieden der Seele rauben sollte? Wenn schon die Beobachtung solcher Erfolge des Geistes in dem Fortschritt der Schöpfung so viel Frieden bietet, wie hoch muss der Friede sein, den auf solchem Boden der Sieg des über dem Stoffe wahrhaftig so weit, als der Himmel über der Erde ist — erhobenen Sittengesetzes bietet!

Lasset uns daher weiter forschen, schliesst Renan. Hier liegt auch der Stempel und der wahre Character der Wissenschaft. Ohne Begeisterung, d. h. ohne Sehnsucht nach dem Ewigen und ohne Hoffnung, dass unser eigener Antheil an dem Siege des Geistes über den Stoff die Herrschaft jenes bleibend mitbefestigen werde, gedeiht keine Wissenschaft. Für die Wissenschaft ist daher nichts mehr zu fürchten, als die Einmischung nicht wissenschaftlicher Elemente.«*) Redliches, d. h. der Wahrheit voraussetzungslos gewidmetes Streben kann diese allein fördern und ist um so dringender nöthig, je mehr zeitweise die Besorgniss Derer wächst, die nicht den Muth des Vertrauens besitzen, dass die Wahrheit auch den Keim des Guten in sich trage. Um letzteres seien wir unbesorgt und hüten uns, es in bestimmte oder in eine allgemein gültige Form zu bringen. Zu hoch ist es über uns erhaben, als dass es unseres Schutzes oder unserer Hut bedürfte. Zu unbemerkt senkt sich das Reich des Guten in jedes von der Wahrheit geöffnetes Herz, als dass man mit dem Finger darauf weisen dürfte; und während diese, die Wahrheit, in der ganzen Schöpfung gemeinsam wirkt, wirkt das Gute ja nur in der Person; es wird daher seine Kraft um so sicherer und reiner ausüben, je ungestörter es aus seinem Heiligthum hervortritt.

Allein wir müssen uns auch hüten, das Ergebniss un-

*) Ebend. p. 148.

serer Forschung als absolute Wahrheit zn betrachten, und gerade die Naturforschung, welche unter ihren Schwestern nicht die letzte ist, die sich rühmen darf, der Wahrheit unbefangen und rücksichtslos zuzustreben, hat häufig das Vertrauen in ihre Aussagen durch unvorsichtige Berufung an die so vielen Gefahren ausgesetzte Evidenz derselben selbst erschüttert. Nichtsdestoweniger liegt in dieser Neigung der Wissenschaft jeder Periode, ihre Ergebnisse als die wichtigsten und als bleibend zu erklären, ein nicht geringer Sporn zum weitern Forschen. Und wenn die heutige Naturwissenschaft sich rühmt, in der langen Arbeit von Aristoteles bis Cuvier nicht nur aus einer blossen Beschreibung der Natur zu einer Geschichte derselben herangereift zu sein, sondern, was mehr ist, wenn sie sich rühmt, allmählich gerade in der unablässigen Erneuerung des Werdens das Bleibende erkannt zu haben, und uns vorhält, dass der Geist, wie er das Jüngste in der Natur, doch auch das Aelteste sei, in seinem letzten Alter eben seine ewige Jugend, die seinem Wesen gebührende Freiheit zu erreichen bestimmt, wenn sie uns erinnert, dass von dem tragenden und stützenden Boden der Natur sich erhebend diesem Ziele der innern Lebensbefreiung die geistigen Verjüngungen in der Geschichte zustreben, den Geist aus jeder Veraltung, aus jeder Fessel der Zeit zu neuem Lebensaufschwung treibend,*) — wenn die Naturgeschichte im Laufe von zwei Jahrtausenden an ihre Aufgabe allmählich so hohe Hoffnungen geknüpft hat, so möge die stete Erinnerung an das gerade nach der Zeit in noch weit höherem Maasse als nach dem Raum beschränkte Vermögen unserer Erkenntniss uns zu immer grösserer Vorsicht leiten. Nichtsdestoweniger dürfen wir hoffen, dass in diesem Fortschritt der Keim zu einer grössern Zukunft liege. Die Atome bleiben nicht mehr starr, sondern erheben sich zu höheren Graden des Daseins; die Schöpfung wird nicht mehr angesehen als eine nur ge-

*) Al. Braun: Die Verjüngung in der Natur. 1859, p. 15.

wordene, sondern in einem wahrern Lichte, im Werden. Ueber die mechanische Naturerklärung geht die Wissenschaft hinaus zur dynamischen, und der Zweck des Fortschrittes ist ihr Fortschritt zum Bewusstsein, sowie ihre Aufgabe, den Sieg des Geistes über die Materie mitzukämpfen.

Jene Aufgabe kann die Wissenschaft indes nur langsam erfüllen. Auch hierin leite uns die Warnung eines grossen Meisters: nur unverdrossener Fleiss, genährt durch die Hoffnung des Ewigen und geregelt durch die Fähigkeit, sich selbst zu beherrschen, kann den Fortschritt sichern. Mit poetischer Anlage wird freilich Jeder die künftige Gestaltung der Wissenschaft früher auffassen, aber am Gebäude der Wissenschaft wird man um so erfolgreicher arbeiten, als man den Dichter in sich zu unterdrücken vermag, so verführerisch es auch ist, die Höhen zu erfliegen, für deren künftige Erreichung man vielleicht an der untersten Sprosse der Leiter arbeiten soll.*)

Verbinden wir uns aber hier, wo wir in eine neue Periode unserer gemeinsamen Aufgabe treten, die Wahrheit auf allen Bahnen des menschlichen Erkennens als Genossenschaft zu fördern, von neuem zu dem Entschlusse, auf jeder dieser Strassen jeweilen eingedenk zu sein, dass auch die Gebrechen unserer ideellen Körperschaft am erfolgreichsten bekämpft werden durch den steten Hinblick auf die Gemeinsamkeit des Zieles.

*) K. E. v. Bær a. a. O. p. 99.



Ueber die

Herkunft unserer Thierwelt.

Eine zoogeographische Skizze.

Programm der Gewerbeschule.
1867.





Man wird Buffon immer den Ruhm lassen müssen, die Thiergeographie, wenn nicht begründet, so doch begonnen zu haben. Führt er uns auch in den *Epoques de la Nature* das Gemälde der Thierverbreitung nach seiner Art nur in grossen und kecken Zügen auf, so haben sich doch diese seither meist im Grossen richtig erwiesen, und wer die fast poetisch gehaltenen dazu gehörigen Capitel der *Histoire naturelle* (verschiedene Stellen in Vol. IX und vornehmlich der Abschnitt de la Dégénération des animaux in Vol. XIV, Ed. de l'Impr. Roy.) mit Aufmerksamkeit durchliest, gewahrt daselbst nicht wenige Keime von zoogeographischen Anschauungen, welche erst heute ihre Bedeutung zu entfalten beginnen, wenn sie auch einstweilen nur von Einzelnen einer genauern Prüfung gewürdigt werden. Vor ihm war es allerdings schwer, zu so ausgedehnten Generalisationen aufzusteigen. Hatten auch die Feldzüge Alexander's schon die Griechen gelehrt, dass Bepflanzung und Bethierung der Erde nach Breiten- und nach Längengraden wechselt, und müssen wir noch heute dem Interesse Achtung zollen, mit welchem sogar ein Römer, freilich Cäsar, nicht nur politische, militärische und ökonomische Hülfsmittel, sondern auch die Thierwelt der von ihm durchzogenen Länder mustert, so war doch weder dieser noch Alexander selbst an der Peripherie ihrer Eroberungszüge auf eine so vollkommen fremdartige Thier- und Pflanzenwelt gestossen, wie sie die Eroberer der »Neuen Welt« bei dem ersten

Schritt umgab, den sie an das transatlantische Festland setzten.

Dies zu constatiren, machte nun weder Oviedo noch Acosta, weder Bontius noch Clusius zu Thiergeographen. Georg Marggraf und auf ihn gestützt Buffon sind wirklich die Ersten, welche die zoologischen Ergebnisse der Erforschung der Neuen Welt in wissenschaftlichen und rationellen Verband mit dem vorigen Stand der Kenntnisse zu bringen suchten.

Seit Buffon hat nun freilich die Geographie der Pflanzen und der Thiere sehr grosse Fortschritte gemacht; um so interessanter ist es, bei Buffon auch die Folgen der Entdeckung jener zweiten Neuen Welt, die nicht Columbus oder Cabral neben der alten, sondern Pallas und Camper, sowie dann später vornehmlich Cuvier unter derselben genauer kennen lernten, schon angedeutet und in den Bereich seiner Schlüsse gezogen zu finden.

Anderseits ist indess nicht zu bestreiten, dass die Hauptpfeiler der heutigen Geographie der Organismen, die auf einer unsäglich grössern Menge von Thatsachen ruht, als die, über welche Buffon verfügte, in den grossen naturhistorischen Expeditionen der letzten Jahrhunderte und noch mehr in den aufopferungs- und entsagungsvollen Leistungen so mancher neuerer Reisenden. Alex. von Humboldt musste dann von Neuem lehren, die Materialien, deren Masse begonnen hatte beschwerlich zu werden, künstlerisch zu manipuliren; seine Gemälde sind daher ungleich reicher an Inhalt, als die Buffon'schen, und doch von nicht minderem Effekt; allein sie ruhen auch auf besserer Leinwand, als die Buffon'schen. Hatte diese doch Ritter ausgearbeitet in dem staunenswerthen Relief, in welchem er uns die Gestaltung der unorganischen Erdoberfläche und deren Wirkung auf Entwicklung und Geschichte des organischen, ja bis selbst des geistigen Lebens vor Augen führt; und ein nicht geringerer Vorsprung vor den Buffon'schen Bildern

ist es, dass ja Dove mit Hülfe der tausend unsichtbaren Linien, mit welchen er die Atmosphäre durchgetastet, an den Humboldt'schen die Luft gemalt hat.

Schon seit Humboldt haben wiederum manche einzelne Stellen des Gemäldes an specieller Ausarbeitung ausserordentlich gewonnen. Vornehmlich ist es die Pflanzenwelt, der diese Arbeiten zu Gute kamen; die botanische Geographie kann sich schon heute einer Anzahl vortrefflicher Bearbeitungen und geographischer Darstellungen rühmen, wie sie die Thiergeographie noch nicht besitzt. Die Gründe davon liegen nahe. Die Einsammlung und Aufbewahrung von Pflanzen auf Reisen ist eine viel leichtere und angenehmere Arbeit, als die Jagd und die Präparation von Thieren. Insekten und Vogelbälge sind daher auch einstweilen diejenigen Gegenstände, welche in den zoologischen Sammlungen am häufigsten und vollständigsten vertreten sind, während Weingeistpräparate der niedern und Skelette von höheren Thieren, welche ohne Zweifel mehr Belehrung bieten, nur in einer kleinen Anzahl reichausgestatteter Museen mit einiger Vollständigkeit gesammelt sind. Ueberdiess lässt sich das Pflanzenkleid neuer Gegenden auch auf raschen Reisen überblicken und gestaltet sich freiwillig zu Bildern, die sich selbst Denjenigen aufdrängen, welche über die Factoren dieser Zusammensetzung keine genauere Rechenschaft wünschen. Zum Ueberblick selbst der grössten Thierwelt eines Landes bedarf es dagegen nicht nur ausdauernder und mühsamer, oft jahrelanger Untersuchungen an der Hand einheimischer Jäger, sondern vornehmlich eines bestimmten und mit grösster Beharrlichkeit verfolgten Planes. Dadurch allein ist es erklärlich, dass die Thierwelt mancher entlegener Gegenden, wie Sibiriens oder gewisser Theile von Australien, von Japan und Polynesien durch die Expeditionen der Russen und der Holländer nicht nur in Bezug auf die Anzahl ihrer Arten, sondern auch auf die specielle Weise ihrer Verbreitung, Bewegung und gesammten

Oeconomie in Wahrheit so bekannt ist, als diejenige von Europa, und weit genauer, als etwa diejenige des seit Langem von Europäern bleibend bewohnten Indien und Südamerika. Durch seine Verfolgungen hat sich überdiess der Mensch die Untersuchung noch besonders erschwert. Bilder ungestörter Thierwelt, wie sie eine fromme Phantasie als Erinnerungen aus dem Paradiese ausmalt, sind nahezu auf der ganzen Erde verscheucht. Nur auf einigen sonst unbetretenen Inseln erzählen uns Darwin und andere Reisende von dem Erstaunen der Thiere, dass der Mensch, ungleich ihren bisherigen Mitgeschöpfen, sofort als ihr Feind auftrat, und Livingstone war vielleicht einer der letzten Sterblichen, der solcher Scenen, wie er sie uns aus dem Mittelpunkt des südlichen Africa schildert (Vol. II, Cap. XXVII), mit voller Kenntniss dessen sich erfreute was auf der übrigen Erde Regel geworden ist.

Ein ferneres und sicher das wichtigste Motiv der raschen Entwicklung der Pflanzengeographie liegt in ihrer Unabhängigkeit von der Geschichte. Gleichzeitig ein Vortheil und ein Nachtheil. Ein Vortheil, insofern die Frage nach dem relativen Alter der verschiedenen Geschöpfe der Untersuchung ihrer gegenwärtigen Vertretung und Verbreitung noch nicht störend entgegentrat. Erst in neuerer Zeit ist sie durch die directen Untersuchungen Heer's und durch manche scharfsinnige Schlüsse De Candolle's mit in den Bereich der Prüfung gezogen worden, während sie für die Thierwelt von Buffon an die Untersuchung complicirte. Ein Nachtheil insofern, als wir ohne allen Zweifel die wichtigsten Factoren des jetzigen Bestandes der Vertheilung der Organismen einst gerade von der historischen Methode zu erwarten haben.

Von der Geologie unterstützt hat die Geographie der Thiere von Anfang an die beiden Seiten der Frage, die gegenwärtige und die historische Verbreitung, oder die Verbreitung in horizontalem und in vertikalem Sinn gleich-

zeitig in Angriff genommen; sie ist auch desshalb und aus den früher genannten Ursachen in dem Ueberblick der heutigen Verhältnisse weit hinter der Botanik zurückgeblieben. Erst jetzt beginnt man für einzelne Thierklassen Verbreitungskarten zu entwerfen, wie sie seit Wahlenberg und Schouw in der Botanik längst und viel vollständiger angelegt worden sind. Der vertikalen Vertheilung der Thiere ist dabei sogar so viel mehr Aufmerksamkeit geschenkt worden, dass man unbedingt versichern kann, dass die geologische Reihenfolge z. B. der Mollusken in Europa ungleich sicherer bekannt ist, als die Vertheilung der heutigen Weichthiere unserer Meere. Ohne Zweifel hat diese doppelte Richtung der Untersuchung den Gang derselben wesentlich verlangsamt; allein sobald einmal der fast schwerere Theil der Arbeit, die heutige Verbreitung, denselben Grad der Sicherheit erlangt haben wird, wie ihn die Botanik erreicht hat, so werden ihr die Früchte der geologischen Untersuchung dann um so reichlicher und freiwilliger in den Schoos fallen.

Heutzutage sind wir indess noch weit entfernt, uns ein auch nur annähernd vollständiges Bild der Vertheilung der Thiere an der Oberfläche der Erde entwerfen zu können. Für die Wasserthiere hat die Arbeit kaum noch an einzelnen Orten begonnen; Dank den Arbeiten von Forbes, Loven, Steenstrup, Agassiz kennt man mit einiger Genauigkeit die sedentärer lebenden Meeresthiere (Muscheln, Schnecken, Polypen, Seeigel u. s. f.) der Küsten Englands, sowie des baltischen und des Mittelmeers und der Vereinigten Staaten. Schon für Fische ist man viel weiter zurück; ist auch das Verzeichniss derselben für das Mittelmeer vielleicht ganz, für die nördliche Hälfte des Atlantischen Oceans vielleicht grösstentheils vollständig, indem nur sehr selten noch wirklich neue Formen entdeckt werden, so wissen wir dagegen über die Vertheilung und namentlich über die Bewegungen der wichtigsten Arten so wenig, dass selbst die für ganze

Völkerschaften so wichtigen Wanderungen des Thunfisches und des Härings noch grossentheils in Dunkel gehüllt sind. Aus dem indischen und stillen Ocean aber kommen noch Jahr für Jahr nicht Dutzende, sondern Hunderte von neuen Arten in die Cataloge.

Und nicht viel weiter sind wir in der Kenntniss des Thierlebens der Flüsse und Binnengewässer des Continentes. Für einen grossen Theil Europa's, Spanien, Italien und die Hæmushalbinsel etwa ausgenommen, wird man ebenfalls die Liste der Süsswasserfische zwar so ziemlich als abgeschlossen betrachten dürfen, allein selbst das neueste Handbuch über Süsswasserfische Deutschlands hat über die Verbreitung mancher wenig bekannter Arten derselben noch eine überraschende Menge neuer Thatsachen geliefert; und wie langsam erst das Publikum nachkömmt, zeigt die Hartnäckigkeit, mit welcher aller Orts bei der Wiederkehr des Lachses die gesichertsten Thatsachen der Lebensgeschichte dieses wichtigsten und bekanntesten europäischen Süsswasserfisches stets von neuem debattirt werden; ein Streit, der voraussichtlich erst enden wird, wenn die mit Hast betriebene Ausrottung dieses Thieres auch den Sälmling wird vergessen lassen.

Die Thierwelt des Landes und der Luft ist es demnach allein, deren Kenntniss einigermassen mit dem Fortschritt der Botanik Schritt gehalten hat. In den unter wissenschaftlicher Aufsicht stehenden Theilen von Europa und Nordamerika ist man auch so weit, dass man, wie in der Botanik, erheblichere Veränderungen in der Lebewelt oft bald bemerkt; die Bewegungen der einzelnen Thierarten, wie Einwanderung oder Auswanderung, Zunahme und Abnahme, vorübergehende oder andauernde Dislocationen, werden selbst für wenig ansehnliche Thiere und auch selbst solche, die nicht unmittelbaren Nutzen oder Schaden bringen, wie Schnecken, Mäuse, viele Insekten und Vögel, von Hunderten von Beobachtern aufmerksam verfolgt und sofort

registrirt. Die Statistik neuer Bürger, wie etwa des Steppenhuhns, der Fluss-Miesmuschel, die Verdrängung und das Aussterben anderer, wie der schwarzen Ratte, des Alks, des Bibers, ist genauer verfolgt, als die Statistik der Zigeuner, der Wenden und der Basken. Ja die sich immer mehrenden Nekrologe der Angesichts und durch die Hand des Menschen zum Erlöschen gebrachten Thiere, wie des Alks und Bibers in Europa, des Mammuths und des Borkenthiers in Asien, des Dodo, des Moa und so vieler anderer flügelloser Vögel in der Inselwelt der südlichen Hemisphäre, begnügen sich nicht mit der Constatirung der Abnahme und des schliesslichen Erlöschens, sondern sie registriren Individuum für Individuum, und über die nächsten Candidati mortis, wie den Bison, den Steinbock, das Elenthier, den Luchs, wird so genau Buch geführt, als über die Maori's und Chippewa's; sicherlich werden wir über ihr dereinstiges definitives Ableben nicht lange im Ungewissen sein.

Trotz so sorgfältiger Controlle, welche in neuer Zeit sogar Bastardbildungen, wie sie unter Fischen, Insekten, Vögeln häufig sind, wie in Civilregistern bucht, und welche für Europa wohl jedem Einschleichen fremder Arten bald auf die Spur kommen würde, wäre es zu weit gegangen, wenn man behaupten wollte, dass eine wirkliche Veränderung eines bisher bekannten nicht gezähmten Thieres, die Bildung einer neuen Species innerhalb der Grenzen des Aufsicht übenden Theils von Europa sofort bemerkt werden müsste. Unternähme es eine böse Hand, die Etiketten aller in den heutigen Museen aufbewahrten Thiere auszulöschen oder zu verwechseln, so ist es mehr als fraglich, ob eine neue Registrirung selbst an der Hand der bisherigen Litteratur den frühern Zustand ganz wiederherstellen würde, und die Debatten über Identität oder Verschiedenheit selbst grösserer Säugethiere von Nordeuropa und Nordamerika lehren, dass ein Congress europäischer Zoologen, der über das Bürgerrecht einer im Centrum von Europa aufgegriffenen

und hier neu entstandenen Form abzuurtheilen hätte, auf viele Schwierigkeiten stossen würde.

Auch nach dieser Richtung mehrt sich zwar die Erfahrung von Tag zu Tag. Die colossale Aufgabe, die das Reichsmuseum in Leiden verfolgt, den ganzen Inhalt der Erscheinung und der Modificationen zunächst der Vögel Species für Species darzustellen, sowie andererseits das riesige Material, welches der Pelzhandel von Sibirien und von Nordamerika den russischen und englischen Zoologen für die Beurtheilung localer und historischer Abänderungen bietet, werden ohne Zweifel das Urtheil über die Grenzen der Species mit der Zeit sehr vervollkommnen und voraussichtlich vielfache Aenderungen in den bisherigen Catalogen der Thierwelt zur Folge haben.

Es ist nothwendig, solcher Schwierigkeiten, deren Dasein wohl kein Zoolog ganz bestreiten wird, eingedenk zu sein, wenn man sich über Verbreitung von Organismen in etwas weiterem Umfang Rechenschaft zu geben sucht. Die Aufstellung eines Species-Cataloges für einen abgeschlossenen Raum, für irgend eine Patria, ist eine ganz andere Arbeit und drängt unwillkürlich das Auge viel mehr zur Analyse, als eine Darstellung der Thierverbreitung im Grossen, welche, wenn sie nicht mit dem kurzsichtig gewordenen Auge des Sammler's arbeiten will, die Grenzen der Species erst durch das Studium der so elastischen Permanenz von Bau und Form construiren muss. Hier droht uns im Gegentheil eine unabweisbare Synthese aller Orts unsere Schranken auszulöschen. Und die Schwierigkeit verdoppelt sich, wenn das Urtheil, wie dies unerlässlich und für die Thierwelt zum Glück weit sicherer thunlich ist, als für die Pflanzenwelt, sich gleichzeitig über räumliche und über zeitliche Grenzen Rechenschaft geben soll.

In der populären Zwecken gewidmeten Arbeit, deren Ziel der Titel angibt, ist es unmöglich, den ganzen Inhalt desselben zu erschöpfen; ich beschränke es vielmehr auf

eine einzige und die offenkundigste Gruppe in der Thierwelt, auf die Säugethiere. Allein auch in diesen engen Grenzen ist es nöthig, einige der allgemeinsten Resultate des Studiums der Verbreitung der Organismen als Basis der Betrachtung vorauszuschicken.

Wie in der Botanik, so kann man auch in der Zoologie verschiedene Aufgaben der Geographie ins Auge fassen, die schliesslich demselben Zwecke dienen. Die ersten Arbeiten pflegten mit dem Entwerfen von Grenzlinien für einzelne Familien, oder Genera, oder Species zu beginnen. Von der im allgemeinsten Sinne gültigen Thatsache ausgehend, dass wenigstens die Thierwelt des Festlandes wie die Pflanzenwelt von der Verbreitung der Temperatur an der Erdoberfläche abhängig ist, könnte man auch für gewisse Thiergruppen æquatoriale und polare Grenzlinien ziehen, sei es im Sinne horizontaler oder vertikaler Verbreitung. Für wenig bewegliche Thiere, wie etwa Schnecken oder für solche, deren Leben eng an die Pflanzenwelt geknüpft ist, wie viele Insekten, hat sich auch das Entwerfen solcher Zonen und Regionen sehr hülfreich erwiesen, und man hat sie sogar in noch ausgedehnterem Maasse für Meeresthiere aufgesucht. Für viele andere Thierklassen aber, wie etwa für die sehr bewegliche Vogelwelt und für solche, welche durch sogenannte Wanderungen regelmässige, oder aus gelegentlichen Ursachen unregelmässige Verschiebungen ihres Wohnortes, sei es im Ganzen oder nur etwa an der Peripherie desselben vornehmen, leisten Kreise oder überhaupt Umgrenzungen des Wohnbezirkes bessere Dienste. Solche Kreise sind zur Vervollständigung des Bildes selbstverständlich für jede Species, sowie in weiterer Linie auch für Genera, für Familien oder für grössere Complexe zu entwerfen, und aus dem verwickelten Maschenwerke solcher Linien ergeben sich dann sogenannte natürliche Verbreitungsgebiete, d. h. Gebiete, von welchen man annehmen darf, dass sie der umgrenzten Gruppe nicht nur zum jetzigen

Wohnplatz, sondern auch zur Entfaltung ihrer jetzigen Eigenschaften und Modificationen dienten; je mehr Individuen Einer Species, je mehr Species Eines Genus oder Genera Einer Familie in einen solchen Kreis fallen, desto wahrscheinlicher ist diese Annahme, so sehr dass man sie wohl auch geradezu Schöpfungscentra genannt hat, ein Name, der wohl einstweilen besser durch Verbreitungscentrum ersetzt würde. Für manche Gruppen, wie etwa für die auf Australien und seine Nachbarschaft begrenzte grosse Mehrzahl der Beutelthiere, oder die einem ähnlichen Bereich angehörigen flügellosen Landvögel, für die meist in Madagascar kantonnirten Makis, für die dem Süden von Amerika, Afrika und Asien eigenthümlichen Zahnlosen, würde vielleicht zwar der Name Schöpfungscentrum nichts verfängliches haben. Allein für andere Gruppen, wie etwa für Katzen, für Habichte, für Papageien, Tauben etc. würden derartige Umgrenzungen so colossalen Umfang gewinnen, dass der gebrauchte Ausdruck wenig Werth behalten würde; und wollte man gar die »Ordines« der Raubthiere, oder der Raubvögel oder Klettervögel umgrenzen, so würden solche Bezirke mit der Gesammtheit der überhaupt bewohnbaren Erdoberfläche zusammenfallen. Thiergeographie und Systematik corrigiren sich so oft in werthvollster Weise; es erhellt daraus, dass der Begriff Raubthier, Klettervogel u. s. f. keinen geographischen und demnach wahrscheinlich keinen historischen Inhalt hat, während umgekehrt flügellose Landvögel, Beutelthiere, Zahnlose gleichzeitig anatomische und locale Grenzen haben, ein Zusammentreffen, das ihre historische Verbindung mit dem Wohnplatz, oder ihre Anpassung an denselben wahrscheinlich macht.

Für jene nicht cantonnirbaren Gruppen pflegt man sich dann mit dem Begriffe »repräsentativer Formen« zu behelfen, der schon von Buffon zwar nicht ausgesprochen, allein zu den weitesten Consequenzen geführt worden ist, indem er zeigte, dass fast die gesammte Neue Welt eine Art von

Wiederholung, wenn auch mit localen Eigenthümlichkeiten, der Fauna der Alten Welt darstellt. Die neuere Zoologie hat die Beispiele solcher Repräsentationen in's Ausserordentliche vermehrt; allein es ist ersichtlich, dass dieser Ausdruck nur Gehalt bekömmt, wenn man ihm auch einen historischen Sinn unterlegt und die Möglichkeit des Ausgangs beider oder aller Repräsentanten eines Typus von Einer Stammform zugiebt, die sich dann hier so, dort anders modificirte.

Für geographisch scharf begrenzte Räume, wie für Inseln und für isolirte Continente, oder für Gebirgsgegenden und Binnenwässer, ist diese aufsteigende Methode der Cantonnirung nicht schwer durchzuführen. Allein für ausgedehnte Ländermassen wird die Durchkreuzung der Linien so überwiegend und die Beurtheilung ihrer Gleichwerthigkeit oder Ungleichwerthigkeit so schwierig, dass ein übersichtliches Bild daraus sich nicht ergiebt. Man hat daher hier einen umgekehrten Weg eingeschlagen, denjenigen, welchen auch die neuern Pflanzengeographen betraten; man theilt die Erdoberfläche in Provinzen nach dem Gesammtcharakter ihrer Organismen, ohne Rücksicht auf die einzelnen Factoren dieses Charakters. Man könnte diese Provinzen am besten physiognomische nennen, indem sie auf das allgemeine Gepräge der in ihnen enthaltenen Lebewelt gestützt sind. Es ist klar, dass hier weit weniger wissenschaftliche Sicherheit möglich ist, als bei der frühern Methode; man wird sich zwar dabei sicherlich an gewisse Charakterpflanzen und Charakterthiere halten, allein auch so zeigt sich, dass solche physiognomische Provinzen in der zerrissenen südlichen Hemisphäre weit leichter zu unterscheiden und weit zahlreicher sind, als in den zusammenhängenden Ländermassen nördlich vom Aequator. Auch hängt die Abgrenzung hier offenbar vielfach von sehr willkürlichen Anschauungen ab. Nichts desto weniger wird doch in dieser Weise ein gewisser Ueberblick über die

grössern Facta ermöglicht und ein Rahmen gegeben, in welchen dann die Thatsachen von beschränkterer Wirkung eingetragen werden können.

Sclater hat für die Verbreitung der Vögel folgende sechs Provinzen aufgestellt, die im Grossen auch für die Säugethiere, ja für die meisten Organismen mehr oder weniger brauchbar sind, und die wir hier zur Veranschaulichung der etwas complicirten folgenden Betrachtung aufzählen wollen, wobei wir nur eine fernere und von Alters her anerkannte, d. h. die nordisch-circumpolare, beifügen wollen.

1. Circumpolar für die nördliche Erdhälfte (bei Sclater fehlend).
2. Palæarctisch (Norden der alten Welt), Europa, Nordasien bis Japan mit dem Nordrand von Afrika.
3. Nearctisch, Norden der Neuen Welt.
4. Neotropisch, Südamerika mit Westindien und Mexiko.
5. Aethiopisch, Afrika südlich vom Atlas und Madagascar.
6. Indisch, Südasien und die Westhälfte des malayischen Archipels.
7. Australien mit Polynesien.

Für gewisse Zwecke könnte man, ohne in ein weiteres Detail einzugehen, von der palæarctischen Provinz noch eine Mittelmeer-Provinz abscheiden, die den Südabhang von Europa und den Nordabhang von Afrika, nebst Kleinasien, sowie die Azoren und Canarien umfassen würde.

Die erste und wichtigste Frage, die sich an solche Aufstellungen knüpft, diejenige, ob derartige Provinzen natürlich seien oder künstlich, wird am besten geprüft durch die Untersuchung, in wiefern sie sich auf einen kleinen oder auf einen grossen Theil der Organismen stützt. Von vornherein ist es eine gute Empfehlung für diese Eintheilung, dass sie, entworfen für den flüchtigsten Theil der Thierwelt, für die Vögel, sich auch brauchbar erweist für andere Thierclassen und theilweise für die Pflanzenwelt. Nichts

desto weniger ergeben sich bei Vergleichung der Verbreitungskarten für verschiedene Rubriken eine Menge Abweichungen, welche zeigen, dass die Lebensbedingungen für die einen nicht dieselben sind, wie für die andern. Um so stärkere natürliche Motive werden da vorhanden sein, wo solche Verbreitungsbezirke für Geschöpfe von sehr verschiedener Organisation zusammenfallen.

Eine kurze Vergleichung der Art mag genügen, um einige vorragende Facta in der Verbreitung der Organismen herauszuheben.

Keine Gegend der Erde hat nach allen Richtungen eine so eigenthümliche Lebewelt aufzuweisen, wie Australien. Botaniker, Herpetologen, Ornithologen, Entomologen, Malacologen, Mammologen stimmen darin überein, dass die ungeheure Mehrzahl der Organismen dieser Provinz eigenthümlicher Art, fast ohne repräsentative Parallelen in andern Gebieten, und Australien daher als Schöpfungscentrum für dieselben zu betrachten sei. Nur die Grenzen werden von den verschiedenen Vertretern der Naturgeschichte etwas verschieden gezogen.

Die Botaniker (Grisebach in seiner neuesten Karte der Vegetationsgebiete, 1866) beschränken die australische Provinz auf diesen Continent nebst Tasmanien, und schliessen sowohl Neu-Seeland als Neu-Guinea und den Sunda-Archipel des gänzlichen davon aus. Dass Hooker in Australien zwei scharf getrennte, ein östliches und ein westliches Schöpfungscentrum annimmt, was auch mit der Vertheilung der Landschnecken nach Keferstein's Karte*) übereinstimmt, thut nichts zur Sache.

Schon für die Schmetterlinge, deren Leben doch so enge an die Pflanzenwelt geknüpft ist, hält diese Abgrenzung indess nicht Stand. Nach den vortrefflichen Nachweisungen von Georg Koch**) bilden Australien und Polynesien einen

*) Göttinger gel. Nachrichten. 1865. N. 1.

**) Die indo-australische Lepidopteren-Fauna. Lpz. 1865.

integrirenden Theil der indischen Falterwelt, dergestalt, dass er geneigt ist, einen guten Theil der ersten nur als locale, hauptsächlich durch andere Nahrung und Clima modificirte Varietäten continental-asiatischer Arten anzusehen. In wiefern die den australischen Orthoptern und Hemiptern zukömmliche Verkümmerung der Flügel eine erst nachträglich erworbene, oder eine primitive ist, ist mir unbekannt. Ein ähnliches Verhalten zeigen die Vögel und Fledermäuse, welche mit denjenigen Ostindiens die nächste Verwandtschaft haben, obwohl daneben sicher auch eingeborne Gruppen vorkommen mögen, wie etwa die Boden-Papageie, einige megapode Hühner, die Leyerfasane u. s. f. Die Reptilien und Säugethiere Australiens sind dagegen wieder, wie die Pflanzen und die Schnecken, grossentheils eigenthümliche Formen dieses Landes, allein mehr oder weniger weit auf die Nachbarschaft hinaus verbreitet. Auf Australien fällt bekanntlich der Verbreitungsmittelpunkt der schwerfälligsten unter den Reptilien, der Scinke, sowie der Beutelthiere; und die Monotremen von Tasmanien und der gegenüberliegenden Festlandküste bilden das einzige Beispiel von Isolirung einer doch wohl »natürlich« zu nennenden »Ordnung« von Thieren auf einen bestimmten Punkt der Erde, der Art, dass hier wirklich Verbreitungscentrum und Schöpfungscentrum nothwendig gleichbedeutend ist. Auch die australischen Schlangen sind fast ohne Ausnahme eigenthümliche Arten, fast alle giftig.

Neu-Seeland ist in jeder Beziehung von dem australischen Gebiete ausgeschlossen und scheint, sowie Tasmanien für die Monotremen, für seine ganze Lebewelt nicht nur gleichzeitig Schöpfungsherd zu sein, sondern auch noch niemals einen wesentlichen Einfluss auf die Nachbarschaft ausgeübt zu haben, sei es, dass die Entfernung von derselben für die Bewegungsmittel der dortigen Geschöpfe zu gross, oder noch nicht hinlängliche Zeit zur Colonisirung der Nachbarschaft gegeben war. Neu-Seeland besitzt trotz

seiner Grösse wahrscheinlich nicht nur kein ächt einheimisches Säugethier, sondern auch keine Schlangen, keine Schildkröten. Seine Eidechsen sind ihm sämmtlich eigenthümlich und zwar grösstenteils nicht nur in Bezug auf Species, sondern, was weit mehr sagen will, auf Genus. Auch seine Vögel sind grösstentheils eigenthümliche Genera, und vor Allem beherbergte es bekanntlich eine ganze Fauna (bis jetzt etwa 20 Arten) von flügellosen Vögeln, von den allein noch lebenden Kiwi's, von Schnepfengrösse, bis zu den Moa's von 9 bis 10 Fuss Scheitelhöhe. Dass seine unbeweglichen Organismen endemische sind, ist unter diesen Umständen leicht erklärlich; wie denn auch der Fidji- und der Archipel von Neu-Caledonien ganz selbstständige Floren zu besitzen scheinen.

Weit weniger scharf und für verschiedene Geschöpfe weit verschiedener sind die westlichen Grenzen australischer Lebensformen. Die Botaniker schliessen auch Neu-Guinea von der australischen Flora aus und fügen sie an diejenige der Molukken. Für die Landschnecken bilden Neu-Guinea, die Molukken, die Philippinen, selbst die Sunda-Inseln besondere Faunen, und so viel bekannt, scheinen die Schnecken Borneo's mit denjenigen von Java und Sumatra verwandter zu sein, als mit jenen von Celebes. Dass die Schmetterlinge von ganz Polynesien zu der Fauna von Indien gehören, ist schon früher gesagt worden. Für die Vögel begegnen sich in den Papu-Ländern die Ausstrahlungen der australischen Fauna von Ost her, der indischen von West her. Das Gebiet der polynesischen Strausse, eines des Fluges vollständig beraubten und für Seereisen weniger als die meisten Pflanzen ausgerüsteten Vogelgruppe, greift selbst für das engere Genus Casuarius von Neu-Guinea nicht nur nach Neu-Britannien und einigen andern Nachbarinseln hinüber, sondern auch über die Torresstrasse nach dem Nordrand von Australien*), und in der Form der Emu's (Dromæus) ver-

*) Aehnlich wie einzelne Arten (Microglossus aterrimus etc.) von Papageien, über deren Verbreitung wir jüngst so belehrende Aufschlüsse von Finsch erhalten haben. (Die Papageien, Leiden 1867.)

breiten sich diese Vögel selbst nach Tasmanien; man ist daher wohl berechtigt, dieses ganze Gebiet von den Molukken bis Neu-Seeland und Van-Diemensland als eine besondere Provinz für flügellose Vögel anzusehen. Allein andrerseits gehen die megapoden Hühner von Australien bis nach den Philippinen, die Cacatu's fügen dazu noch Tasmanien, und die sicherlich ursprünglich continentalen Fasane und Pfaue gehen über Malakka nach den Sunda-Inseln. Auch für gewisse Tauben und Papageien scheint Neu-Guinea, für andere Australien einen Ausgangspunkt zu bilden, obschon die Mehrzahl der für diese Inselwelt charakteristischen Flugvögel, wie Tauben, Papageie, Kukuks, Eisvögel, Honigsauger, nicht leicht geographisch einzugrenzen ist.

Die Vertheilung der Säugethiere von Australien und des Malayischen Archipels ist wahrscheinlich bekannter, als diejenige irgend einer andern Thiergruppe dieses Gebietes. Neben etwa 110 Beutelthieren sind daselbst heutzutage etwa 55, also genau die Hälfte von normalen Säugethieren bekannt, wovon aber von vornherein wiederum die Hälfte, etwa 23 Fledermäuse als nicht einheimisch auszuscheiden sind. Auch 13 Species des Genus Mus und den vielbesprochenen Dingohund darf man wohl mit allem Recht als importirt erklären, wenn auch der letztere sich in neuerer Zeit in ähnlicher Weise fossil gefunden hat, wie die Menschenknochen in Europa. Von placentalen Säugethieren verblieben somit nur 2 Genera von Mäusen, Hydromys und Hapalotis mit etwa 16 Species, als mögliche Autochthonen Neu-Holland's und Tasmanien's.

Allein die Beutelthiere erstrecken sich, abgesehen von dem ausschliesslich amerikanischen Genus Didelphys, das wohl viel weniger auf einen Zusammenhang von Amerika mit Australien, als darauf hinweist, dass placentalose Säugethiere auch ausserhalb Australien geschaffen wurden, durch den malayischen Archipel bis nach Celebes, wo erst die

tiefe Strasse von Macassar ihrer weitern Verbreitung eine Grenze setzt. Und umgekehrt gehen Thiere, deren Genera offenbar auf dem Continent zu Hause sind, über die Sundakette bis Timor und bis weit hinaus auf die Molukken. So finden wir den Affen und auch die Zibethkatze auf Timor und auf Amboina. Während die Strasse von Macassar ein Hinderniss war für die Vorposten der Beutelthiere, hinderte sie nicht den Uebergang von Viverren und Affen.*) Ebenso gehen Schweine bis nach Neu-Guinea, Hirsche bis auf Timor, Amboina und Batian, ja sogar bis auf die weit entfernten Marianen hinaus. Selbst ein kleiner Büffel, den man lange Zeit als Antilope beurtheilt hat, findet sich noch auf Celebes. Es darf nicht verwundern, dass viele dieser Thiere auf jeder Insel ein so specielles Gepräge angenommen haben, dass man sie in Species abgetrennt hat, wie namentlich die Schweine. Bedenken wir aber, dass ein nur durch bedeutendere Grösse, wie sie continentalen Thieren eigenthümlich ist, von der sogenannten Antilope von Celebes verschiedener Büffel schon in der Tertiærzeit auf dem Continent von Asien lebte**), so ist für Ausbildung von insularen Formen von Schweinen und Hirschen Frist genug offen. Dadurch wird wohl auch erklärlich, warum diese Inselwelt bis nach den Philippinen hinauf so reichliche Kletterformen aufweist, selbst unter Thieren, die sonst anderwärts an der Erde oder gar unter der Erde leben. Von 20 Beutelthieren Neu-Guinea's und seiner nächsten Umgebung sind 10 ausschliesslich Baumthiere, eines selbst ein Flieger (mit Fallschirm). Auch die Eichhörnchen des indischen Archipels

---

*) Wenn man nicht, was sehr wahrscheinlich, für diese Thiere und selbst für andere, die dem Menschen viel ferner stehen, wie Rollmarder und Hirsche, einen Transport durch den Menschen annehmen will.

**) Ueber die Descendenz der sogenannten Celebes-Antilope von dem Sivalischen Bubalus (Hemibos Falconer) triquetricornis siehe meine Beiträge zu einer palæontologischen Geschichte der Wiederkauer, 1865, pag. 32 u. f., und einlässlich in meinem Versuch einer natürlichen Geschichte des Rindes, 1867, Abtheilung II, pag. 26.

besitzen bekanntlich Flughäute; allein ungewohnter ist es, die sonst durchaus terrestrischen und meistens unterirdisch lebenden Insektenfresser hier grösstentheils in Kletter- und selbst Flatterthiere umgewandelt zu sehen (Cladobates, Ptilocercus, Hylogale, Galeopithecus). Die wenigen Raubthiere mit Rollschwanz gehören bekanntlich ebenfalls vorwiegend dieser Gegend an (Paradoxurus, Arctitis), und selbst unter den Reptilien finden wir ja das einzige Genus, das sich, dem Namen der Classe zuwider in die Luft erhebt, den flatternden Drachen, nur in Indien und der Inselwelt bis nach Amboina. Fraglicher ist, ob vielleicht mit diesem Umstand das auffallende Verhältniss zusammenhängt, dass die grosse Mehrzahl dieser Thiere gleichzeitig auf nächtliche Lebensweise angewiesen ist.

Zieht man die Fledermäuse und alle jene Thiere von der Fauna von Neu-Guinea und dessen nächster Umgebung ab, deren Einwanderung aus Australien oder aus Asien zum mindesten äusserst wahrscheinlich ist, so bleibt von beutellosen Säugethieren ein einziges Geschöpf, dessen Heimath einstweilen in dieser Gegend angenommen werden muss; es ist dies der Hirscheber von Celebes, Buru und Sula. Allein auch für diesen darf man mit Sicherheit erwarten, dass sich eine ältere continentale Heimath finden wird, ähnlich wie für die sogenannte Antilope von Celebes.

Es ist daher nicht zu gewagt, wenn man vermuthet, dass die gesammte Inselwelt zwischen Asien und Australien ihre Säugethiere von aussen her, und zwar von diesen beiden Continenten abgetreten erhalten hat, und ursprünglich so gut, wie noch vor Kurzem Neu-Seeland, derselben entbehrte, oder mit andern Worten, dass die Säugethiere dieser grösstentheils durch vulcanische Wirkungen heraufgehobenen Inselgruppe als nachträgliche Modificationen älterer continentaler Formen anzusehen sind. Dem entspricht auch das gegenseitige allmählige Erlöschen der Specieszahl, sowie wir uns von der einen oder der andern

Mutterfauna entfernen. Während das Festland von Neu-Guinea noch 10 Beutelthiere hat, die Aru-Inseln 9, finden wir auf Waigiu und Amboina nur noch 3, auf Celebes nur 2. Und umgekehrt hat Sumatra z. B. an ächten Raubthieren noch 20, Java und Borneo 13, indem z. B. der Bär nicht bis Java, die Dachse nicht auf Borneo vordringen. Celebes und Amboina haben nur noch die Zibethkatze und den Rollmarder, Timor nur eine kleine Katze. Von den zahlreichen Eichhörnchen der Sunda-Inseln geht kein einziges über Borneo hinaus; ein einziger Affe lebt auf Celebes und Timor, während die continentalen Inseln ihrer etwa 10 besitzen, und von sämmtlichen Hufthieren ist schon erwähnt, dass nur das Schwein und der Hirsch die grössern Landmassen verlassen. Die folgenden Zahlenreihen, welche immer die Fledermäuse und für Australien das Genus Mus ausschliessen, machen dies nach dem jetzigen Bestand der Kenntnisse deutlich:

	Sumatra.	Java.	Timor.	Borneo.	Celebes.	Amboina.	N.-Guinea.	N.-Holland.
Normale Säugethiere	58	48	8	50	10	5	2	16
Beutelthiere	0	0	1	0	2	3	10	107

Eine ähnliche Zusammenstellung würde sich an der Hand der trefflichen Liste der malayischen Vogelwelt von Finsch (Neu-Guinea und seine Bewohner, 1865) nicht schwer entwerfen lassen. Allein es würde dazu eine sicherere Beurtheilung dessen gehören, was in der Ornithologie den Namen Species und Genus verdient, als mir zukömmt. Immerhin ist jene Liste sehr beredt. Man sieht z. B. auf den ersten Blick, dass das «sonst noch gefunden» bei gewissen ganzen Gruppen und Genera fehlt, die also sofort als einheimische vortreten, so natürlich die Struthiones und die Gallinaceen; allein auch Genera von fliegenden Vögeln machen sich so bemerklich; so Paradisea, Cracticus, Dacelo und die Eulen. Ebenso fallen polykline und wenigformige Gruppen leicht in die Augen.

Mit diesen Thatsachen stimmt die bemerkenswerthe Beobachtung von Bleeker trefflich, dass die an's Süsswasser

gebundenen Cyprinoiden, die in den Flüssen des indischen Archipels in etwa 200 Arten vertreten sind, sowie auch die Cobitoiden und die Süsswasser-Welse östlich von Borneo und zwar schon auf Celebes des gänzlichen fehlen, während die amphibischen, d. h. nur in der Jugend im Süsswasser lebenden Aale, auch abgesehen von den weit zahlreichern gänzlich marinen Arten, über alle Inseln verbreitet und selbst in Neu-Seeland reichlich sind.

Führt man nun diese Untersuchung über die fernern Archipels fort, so gelangt man zu ähnlichen Ergebnissen, welche schliesslich das ganze Bild der Thierverbreitung sehr vereinfachen. Für die beiden mediterranen Archipels, d. h. des europäischen und des westindischen Mittelmeeres, ist längst bekannt, dass ihnen so wenig als eigenthümliche Pflanzen eine besondere Thierwelt zukommt, welche nicht mehr oder weniger weit in die benachbarten Festlandränder übergriffe, so dass die Wörter Mittelmeer- und Antillen-Fauna sich sogar weit mehr auf die continentalen Küsten, als auf die zwischenliegenden Inseln beziehen. Im Bereich der höhern Thiere sind der Affe von Gibraltar und das spanische Ichneumon solenne und berühmte Belege dieser reichlich constatirten Thatsache, welche, auch ganz abgesehen von ältern Perioden, neuerlich in unerwarteter Weise vermehrt wurden durch die Auffindung von Ueberresten des heutigen afrikanischen Elephanten in vollkommen modernen Terrains von Spanien und Sicilien, und selbst einer besondern diminutiven Elephantenart für die Insel Malta, sowie durch das gleichzeitige Vorkommen des heutigen Nashorns, sowie der Hyäne vom Cap in Spanien, und selbst in England und Deutschland. Dass in ähnlicher Weise die gesammte Thierwelt Südamerika's sich bis weit nach Mexico und in das Flussgebiet des Missisippi hinauferstreckt, konnte Buffon schon aus den Arbeiten von Oviedo und Hernandez entnehmen (Hist. nat. IX, pag. 112 u. f.). Es ist begreiflich, dass hier auch insulare Localspecies sich

weniger ausbilden konnten, obschon vielleicht die antillischen Genera Solenodon und Capromys solche Fälle bilden. Auch die Species arboreæ wiederholen sich hier in schwachem Maasse für das Stachelschwein und den Wickelbär. Dies Verhältniss hält übrigens auch Stand für die Vögel, die Reptilien, die Insekten und Crustaceen, insofern als besondere Genera für die Inselwelt vermisst werden. Die Landschnecken, von welchen überhaupt nach Keferstein fast die Hälfte nur ein insulares Vorkommen hat, scheinen indess nicht nur für den Archipel, sondern sogar für die einzelnen Inseln merkwürdige Selbstständigkett der Physiognomie zu wahren, obschon dieselbe mehr auf reichlicher Zerspaltung der Genera in specifische Schattirungen, als in dem Auftreten neuer Genera sich ausdrücken soll.

Ein entgegengesetztes Verhalten wird bekanntlich für die Pflanzenwelt und die niedrige Thierwelt der Azoren, Madeira's und der Canarien geltend gemacht, so sehr, dass Forbes und später Heer, die Beziehungen der fossilen Pflanzen und Insekten mit in die Untersuchung ziehend, sowie in ganz neuester Zeit Bourguignat*) darauf die Reconstruction der Atlantis stützten, die freilich neuerlich von Oliver**) angefochten ist, indem er der Flora dieser Inseln vielmehr ein mediterranes als ein amerikanisches Gepräge vindicirt.

Gänzlich isolirte Inselgruppen, wie die Galopagos, die Sandwichsinseln, die Maskarenen, sowie die einzelnen pelagischen Eilande, St. Helena, Tristan d'Acunha, Juan Fernandez, die Kerguelen u. s. f., bieten zu ähnlichen Beobachtungen Anlass. Ihre niedrigen Organismen sind meist so eigenthümliche, dass man sie als Schöpfungscentren zu betrachten geneigt ist, während die höhern, wenn sie nicht gänzlich fehlen, meist als importiert zu betrachten sind und dann meist rasch grosse Veränderungen

*) Annales des Sciences naturelles, 1866.

**) Natural History Review. April 1862.

in der einheimischen Lebewelt veranlassen. So beklagt De Candolle, dass die Ziegen auf St. Helena nunmehr rasch eine Vegetation wegräumen, welche aller Wahrscheinlichkeit nach verschiedene Erdperioden überlebt hat und den Rest von irgend einem jetzt vom Meer bedeckten Archipel oder grossen Continent bildet. Fledermäuse und Mäuse pflegen die einzigen Säugethiere solcher Einsamkeiten zu sein. Allein Darwin erzählt, dass z. B. auf den Keelingsinseln gut bekannt sei, dass die dort lebenden Ratten von einem Schiff von Mauritius stammen, das hier Schiffbruch litt. Er fand sie etwas kleiner und heller gefärbt, als die englischen. Selbst Vögel sind an solchen Orten sehr selten, es seien denn gute Flieger, wie die Tauben, oder cosmopolitische Wasservögel. Doch hält Darwin den Fuchs der Falklandsinseln, das einzige dort einheimische Säugethier, für eine besondere Art, und auf den Galopagos fand er ausser einer localen Mäuseart und einer Anzahl eigenthümlicher Landvögel, die indess alle zu amerikanischen Genera gehören, eine grosse Landschildkröte, die leichtlich importirt sein könnte, 4 Eidechsen und 4 Schlangen, ebenfalls von amerikanischen Genera.

Die complizierten Factoren, welche die heutige malayische Fauna zusammensetzen, wo mediterrane Mischung von zwei sehr verschiedenen Mutterfaunen auf einem wahrscheinlich nicht ganz indifferenten, sondern wenigstens für Vogelgruppen, vielleicht auch für Reptilien als eigene Heimath zu betrachtenden Boden stattfindet, scheinen demnach bei den zwei specieller so genannten Mittelmeeren und der Mehrzahl der kleinern pelagischen Archipels auseinander gehalten zu sein. Ein kleineres Beispiel jener Mischung der malayischen Thierwelt wiederholt sich indessen für Madagascar und die Maskarenen, wenn auch durch den Umstand vereinfacht, dass hier nur Ein nahes Festland in Betracht kommt; doch darf man nicht vergessen, dass die constante marine Aequatorialströmung von Ost

nach West die scheinbar riesige Entfernung von Australien factisch sehr erheblich verringert. Es ist seit langem bekannt, dass Madagascar nebst den Maskarenen eine zweite Provinz für grosse flügellose Vögel bilden, wie Australien mit seinem Inselring. Scheint auch sogar auf dem umfangreichen Madagascar keine einzige Art mehr dem Schicksal des Dodo entgangen zu sein, so vermehrt sich doch die Zahl der aus jüngsten Ablagerungen aufgefundenen erstorbenen Arten fortwährend; sie beträgt gegenwärtig 6, und es ist von Interesse, dass das Genus Didus auf jedem der drei maskarenischen Eilande seinen besondern, auf dem östlichsten, auf Rodriguez, sogar 2 Vertreter hat, welche alle von dem Aepyornis Madagascar's stark abweichen. Eine insulare Differenzirung wenigstens des Genus Didus und somit eine lange Geschichte desselben wird dadurch nahe gelegt, allein überdies ist man fast versucht, auch an einen einstigen Zusammenhang mit Neu-Holland zu denken, um so mehr, wenn man sich erinnert, dass die einzigen ächt flügellosen Natatoren, die Pinguine, alle auf die äussersten Vorposten des antarktischen Festlandes, man möchte sagen auf das andere Ufer des breiten Stromes verdrängt sind, der die heutigen Continente vom Polarland abtrennt. Nur von Tasmanien und Neu-Seeland führt noch eine Art von Brücke, welche durchweg von flügellosen Vögeln in ungeheuren Schaaren bewohnt ist, über den Auklandsarchipel und Macquarie-Island nach dem von Bellinghausen in so weitem Umfang verfolgten antarktischen Continent. Die Bewohner dieser Inselbrücke gehören sämmtlich zu 1 oder 2 Genera, welche verschieden sind von den an den Südspitzen der andern Continente vertretenen. Das Cap der guten Hoffnung und die Südspitze von Südamerika mit den Falklandsinseln beherbergen dagegen Species Eines und desselben Genus. Doch traf bekanntlich die Novara auf St. Paul, in der Mitte zwischen Van-Diemensland und dem Cap auf eine tasmanische Species von Pinguinen. Welch

verschiedenes Schauspiel, diese flügellosen Schwimmer, welche Capitain Bennet auf Macquarie-Island Tag und Nacht in Schaaren von 30—40,000 zum Geschäft des Eierlegens an's Land gehen und wieder in's Wasser zurückkehren sah, ähnlich wie Bates uns neuerlich dies für die Schildkröten des Amazonenstromes beschrieben, und die nun gänzlich terrestrischen Casuare von Neu-Guinea, welche wohl nur durch die merkwürdige Einsamkeit und Verborgenheit ihres Lebens sich bisher dem Untergang entzogen haben. Wer möchte sagen, ob nicht die zwei zuletzt bekannt gewordenen und im Garten von Amsterdam gepflegten Arten, deren Heimathsinsel man noch nicht kennt, wie die ersten, so auch die letzten waren, die aus ihrer Heimath, einem der jüngsten Schöpfungscentra, die Reise nach dem grossen Zerstörungscentrum aller Thierwelt, nach Europa machten.

Eine einstige Verbindung der zwei genannten Provinzen flügelloser Landvögel wird indess durch die Vergleichung der Säugethiere nicht unterstützt. Vielmehr finden wir in Madagascar zwar nicht ein besonderes Reich von Säugethieren, wie in Australien die Beutelthiere, allein doch die Classe der Affen in der hier allein vertretenen Form der Makis, die eher eine Art von Gipfelpunkt kletternder Insectivoren und selbst Nager (das Ay-Ay) zu bilden scheinen, als eine Wurzelform der ächten Pedimanen; und doch, wo läge sonst eine solche Wurzelform? An Ungulaten ist nicht zu denken, aber auch die unguiculaten Raubthiere zeigen nirgends eine Brücke.

Der Canal von Mozambique übte offenbar auf die gesammte Lebewelt des Festlandes seit sehr alter Zeit einen gleichen Einfluss, wie die Strasse von Macassar. Die Flora von Madagascar und der Maskarenen sind untereinander näher verwandt, als mit derjenigen von Afrika. Ebenso verhält es sich mit den Landschnecken, obschon eigenthümliche Genera auf den Inseln nicht vorzukommen scheinen.

Auch Vögel und fliegende Insekten sind reichlich in insularen Species continentaler Genera vertreten, und für sie macht sich namentlich die für eine Reise mit dem Ost-Passatwind geringe Distanz von Indien und Australien bemerklich, während die Fledermäuse durchgehend zu afrikanischen Typen gehören. Die Landsäugethiere tragen indess einen unverkennbaren Charakter grosser Isolirung. Abgesehen von den überall leicht passiv wandernden kleinen Nagern und dem Schwein, bilden die meisten Säugethiere nicht nur madagassische Species, sondern ächt madagassische Genera. Von Makis besitzt Madagascar nicht weniger als 6 auf diese Insel ausschliesslich beschränkte Geschlechter mit etwa 20 Species, und selbst die bloss specifisch eigenthümlichen hiesigen Säugethiere zeigen eine weit nähere Verwandtschaft mit dem östlichen Ufer des indischen Meeresbeckens, als mit dem westlichen. Auch die Insektenfresser und die Raubthiere von Madagascar sind fast durchweg generisch von denjenigen des Festlandes verschieden, und einheimische Hufthiere und Nager fehlen bis auf ein Eichhörnchen auf diesem an vegetabilischer Nahrung doch so reichen Festland gänzlich. Formosa oder das asiatische Madagascar unterscheidet sich hierin sehr erheblich von seiner afrikanischen Parallele, indem es zwar eine Menge taiwanischer Species (selbst einen Affen, zwei Hirsche und eine Ziegenantilope) besitzt, die aber sämmtlich zu der Fauna des östlichen Himalaya gehören, während Ceylon und Japan in noch viel engerem Verband mit den anliegenden Continenten stehen.

Die bis dahin aufgeführten Thatsachen weisen übereinstimmend dahin, dass für höhere Thiere die Annahme einer grossen Anzahl von sogenannten Schöpfungscentren durchaus nicht nöthig, dass es im Gegentheil sehr wahrscheinlich ist, dass alles Festland, sei es auch noch so isolirt, von wenigen Punkten der Erde aus bevölkert wurde. Abgesehen von den zusammenhängenden Landmassen der

östlichen und der westlichen Hemisphäre erschienen für die warmblütigen Thiere sämmtlicher Inseln nicht mehr als drei Ausgangspunkte nothwendig, die ausserhalb der jetzigen Continente lägen; es sind dies Australien für die Mehrzahl der Beutelthiere, Madagascar für die Makis und das gesammte Inselgebiet des indischen Oceanes, von Madagascar bis Neu-Seeland, für die flügellosen Vögel. Das letztere Gebiet umfasst also die vermuthete Heimath sowohl der Makis als der Beutelthiere. Obschon nun keine Beutelthiere auf Madagascar vorkommen, und die Makis heutzutage nur in zwei ziemlich abweichenden Geschlechtern noch in Indien und seinem Archipel leben (bis Celebes), so ist kein Grund vorhanden, eine Zusammengehörigkeit der drei erwähnten Thiergruppen, so sehr sie auch irgend einer Verwandschaft entbehren, zu Einer Fauna, oder, da es sich bei terrestrischen Schöpfungscentren niemals nur um Thiere allein handeln kann, zu einer gleichzeitigen Lebewelt von vornherein abzuweisen. Ausser dem heutigen Continentalland bliebe somit in letzter Instanz nur noch ein zweites nothwendig, als Ausgangspunkt für die in so vielen Beziehungen abweichenden Gruppen flügelloser Vögel und der Makis und Beutelthiere. Die Annahme eines Festlandcentrums im indischen Oceane, von welchem der ganze Inselkranz von Madagascar bis Neu-Seeland gewissermassen nur noch die Ränder darstellten, schiene vielleicht einem solchen Bedürfniss am besten zu genügen. Allein eine ganze Rubrik von anderweitigen Thatsachen scheint mir dahin zu weisen, dass das heute noch vorhandene Festland wohl hinreicht, um eine so eigenthümliche Bevölkerung des Südrandes der in der nördlichen Erdhälfte wurzelnden heutigen Continentalwelt zu erklären. Ich habe oben darauf hingewiesen, dass die Pinguine von Van-Diemensland auch noch auf St. Paul und Amsterdam, und diejenigen der Capstadt auch am Cap Horn sich vorfinden. Die nahe Verwandtschaft der zwei antarktischen Salmonidengenera Prototroctes für Australien und

Haplochiton für Patagonien scheint selbst für Süsswasserfische ein ähnliches Beispiel zu statuiren. Obschon nun die Pinguine ihrer Lebensweise nach fast mehr Fische oder Schildkröten, als warmblütige Bewohner der Luft zu sein scheinen, so bedürfen sie doch zum Eierlegen des Festlandes. Ihr Vorkommen rings um den Pol deutet gewissermassen allein noch an, dass warmblütige Thiere auch am Südpol einst eine Heimath hatten. Dass von einer antarktischen Lebewelt dann die Hauptmasse sich über Tasmanien und Australien nach den Ausläufern der arktischen hinübergerettet, oder dass vielmehr überhaupt Australien als ein direkter Ueberrest dieses antarktischen Continentes zu betrachten sei, findet in der Vertheilung der Inseln der südlichen Hemisphäre viele starke Stützen. Gleichzeitig darf es unter einer solchen Annahme kaum überraschen, dass selbst Afrika und Amerika, wie sie noch heute in den Pinguinen der Capstadt und Feuerlands mit den einzig noch übrig gebliebenen warmblütigen Bewohnern des ganzen Südpollandes in direkter Verbindung stehen, in dem Strauss und dem Emu flügellose Landvögel besitzen, die auf dem neuern Continente sich von ihrem Ausgangspunkte selbst noch weiter entfernt haben, als die Casuare von Neu-Guinea. Dass die heute so gänzlich isolirte Abtheilung der Beutelratten auch auf diesem Wege nach Amerika gekommen, scheint vor der Hand nicht unmöglich; doch müsste man sich fragen, warum denn Patagonien und das südliche Brasilien, gerade in den Breiten ihres östlichen Hauptcentrums, keine mehr davon enthalten, und vor Allem, warum ganz Afrika keinen Antheil davon bekommen haben sollte.

Noch auf eine fernere bisher immer auffallend gebliebene Thatsache scheint von dieser Seite her ein unerwartetes Licht zu fallen; es ist dies die Ausbreitung einer ganzen weitern Classe von warmblütigen Vierfüssern, der Bruta, auf dem Südrande der jetzigen Festlandhälfte der Erde. Hat auch offenbar Amerika den Hauptheil der Bruta

behalten, wie Australien den Hauptheil der Marsupialia, so besitzt doch umgekehrt Tasmanien, wie Amerika die Beutelratten, in den diminutiven und aquatilen Monotremen eine Abtheilung von Bruta, die bekanntlich in ihrem Bau manche Analogien mit denjenigen von Amerika zeigen. Die heutige Zerklüftung der Bruta in continentale Typen für Amerika, für Afrika und Asien, für Tasmanien scheint mir eine vollkommene Parallele zu der Vertheilung der flügellosen Vögel zu bieten; dass kein einziger Ueberrest jener an den übereisten Rändern des alten Ausgangspunktes sich erhalten konnte, kann für so exquisite Landthiere nicht befremden. Selbst die so weit gehende Isolierung der Makis könnte um so weniger eine Einwendung gegen eine solche Annahme sein, als erstlich die so sehr ungleiche Vertheilung der Beutelthiere und der Bruta, jener vornehmlich nach Osten, dieser vorwiegend nach Westen vermuthen lässt, dass auch ein solches antarktisches Festland oder seine Meerumgebung seine Hemmnisse für unbeschränkte Verbreitung von Landthieren besass, und als überdies auch die Zugehörigkeit der Makis zu einer antarktischen Fauna nicht die einzige mögliche Erklärung ihres geographischen Vorkommens bildet, sondern vielleicht ihre heutige Cantonnirung, wie diejenige des Genus Didelphys, auch in eine Categorie anderer Verhältnisse fallen könnte, von denen später die Rede sein soll. Wohl aber scheinen Beutelthiere, Bruta und flügellose Vögel Glieder Einer Thierwelt zu sein, für deren historische Zusammengehörigkeit die Paläontologie und die Geologie selbst noch weit kräftigere Belege geliefert haben, als die Zoologie.

Oder sollte die Annahme eines nun theilweise vom Ocean, theilweise von einer Eisdecke verhüllten Polarlandes mit einst reichlicher Thierwelt als eine bodenlose Hypothese erscheinen für uns, die wir gewissermassen uns so eben des Auftauchens aus einer ähnlichen Eisdecke der nördlichen Hemisphäre erfreuen, und in unsern Alpen von noch fortbestehenden, in unserm Gletscherdrift von kaum ent-

schwundenen, allein noch weit charakteristischern Scenen arktischen Lebens umgeben sind! Oder sollte die Vermuthung, dass die fast ausschliesslich vegetivoren und insectivoren Beutelthiere, Faulthiere, Gürtel- und Schuppenthiere, Ameisenfresser, Strausse einst in der südlichen Hemisphäre einen wirklichen Sammelpunkt fanden, von welchem die heutige Flora von Feuerland, des Caplandes und Australiens die Ueberreste sein müssten, auf Schwierigkeiten stossen in einem Moment, wo Heer die frühern Wälder von Smithssund und Spitzbergen aus ihren fossilen Ueberresten uns wieder vor Augen führt? Doch muss ich es den Botanikern überlassen zu beurtheilen, ob die Pflanzenwelt der drei Südspitzen des heutigen Festlandes in ihren grossen Charakterformen ebenso nach einem oder einigen antarktischen Mittelpunkten einer überdies offenbar der Lebewelt der nördlichen Hemisphäre untergeordneten Organisation convergirt, wie dies für die warmblütigen Thiere der Fall ist*).

---

*) Ich habe mich bemüht, an der Hand der vollständigsten mir bekannten Verzeichnisse der Reptilien, der Cataloge des brittischen Museums, zu untersuchen, ob die kaltblütigen Landthiere parallele Resultate ihrer geographischen Vertheilung zulassen. Allein trotz vielfacher Vertrautheit mit diesen Catalogen habe ich auch hier wieder den Eindruck entnommen, dass die grosse Mehrzahl ihrer Genera ausschliesslich künstliche Grenzen hat. Die Arbeiten von Gray in dieser Beziehung mit den älteren von Schlegel und von Duméril, die mir jeweilen weit mehr zusagten, zu vergleichen. daran durfte ich nicht denken: dies könnte nur in London, Leiden oder in Paris geschehen. Doch scheinen mir unter den Reptilien nicht weniger als zwei ganze Familien, die wiederum in mancher Beziehung als aberrante Formen ihrer Classe bekannt sind, eine ähnliche Verbreitung zu besitzen, wie die Beutelthiere und Zahnlosen. Vor allem die Familie der Chamäleons, deren Wohnort durchaus mit demjenigen der Makis zusammenfällt, wobei es nicht unwichtig ist, dass von diesen so schwerbeweglichen Thieren auch Bourbon und die Seychellen je eine Art beherbergen. Allein auch die nicht weniger schwerbewegliche und grosse Familie der Scinke dürfte vielleicht hieher gehören. Von etwa 120 Species liegt das Schwergewicht offenbar in Australien, mit 36 Arten, wovon mindestens eine selbst noch in Tasmanien; 28 Species finden sich in Neu-Guinea und den Philippinen, 12 auf dem Continent von Indien. Afrika und Madagascar

Denkt man sich zu einer derartigen Vertheilung der heutigen warmblütigen, vielleicht auch der kaltblütigen Thierwelt in zwei grosse Categorien, welche von entgegengesetzten Ausgangspunkten aus in ihrer Verbreitung sich begegneten und allmählig an vielen Orten mischten, eine historische Unterlage, so leuchtet ein, dass eine solche Verschiebung des Gleichgewichts der Bevölkerung des Festlandes nicht ohne Parallelen für die Bewohner des Meeres bleiben konnte, da wenigstens die mechanischen Ursachen derselben nothwendig gleichzeitig auf beide, und auf die bewegliche Wasserdecke noch rascher und eindringlicher als auf das Festland wirken mussten. Allein die bis jetzt vorhandenen Thatsachen über Verbreitung der Fische oder anderer Meeresbewohner sind viel zu ärmlich, als dass sie einstweilen irgend einen Ueberblick gestatteten.

Besser ist dagegen die Thierwelt des Süsswassers bekannt, und sie führt uns gewissermassen nunmehr in natürlichster Weise von der so viel als ausschliesslich in der südlichen Hemisphäre einheimischen Thierwelt zu derjenigen der nördlichen, welcher ja diese Arbeit zunächst gewidmet ist. Fluctuationen von Land mussten sicher auch grosse und ausgiebigere Verschiebungen von Süsswasser mit sich ziehen. Abgesehen von den seltenen Fällen wirklich abgeschlossener Binnenwässer bestehen ja in Wirklichkeit keine scharfen Grenzen zwischen Salzwasser. Hat doch erst neulich Bates gezeigt, dass noch mitten im Centrum von Südamerika der grosse Pulsschlag des Meeres in den Adern des Amazonenstromes und seiner Nebenflüsse in grossartigster Weise fühlbar ist; die Thierwelt der Flüsse ist auch in jeder Beziehung, geographisch, historisch, ana-

---

besitzen 23 Species, Süd-Amerika mit Westindien 15, Nord-Afrika und Europa je 1 (den Scinkus der Apotheken und die Blindschleiche). Die organische Verwandtschaft der geographischen Gruppen kann hier natürlich nicht besprochen werden. Ich lasse es competentern Beurtheilern, ob nicht auch die höchst bizarre Verbreitung der Gecko's in einem solchen Ursprung seine natürlichste Erklärung finde.

tomisch, das ächte Zwischenglied zwischen derjenigen der ursprünglich doch ohne allen Zweifel ältern und mütterlichen des Meeres und derjenigen des Festlandes. Mag auch die Pflanzenwelt in grösserm Umfang eine ächt erdgeborne Categorie von Organismen sein, so ist ja thierische Neubildung überall, wo wir ihre verborgenen Spuren ahnen dürfen, an flüssige Medien gebunden, so gut auf dem gewissermassen indifferenten Gebiet der protoplasmatischen Organismen, als in dem wirklicher Neubildung von Formen ebenso verdächtigen Bereich der Entozoen; und weisen ja sämmtliche Geschöpfe des süssen Wassers ohne allen Zweifel viel direkter auf marinen als auf terrestrischen Ursprung.

Die Ichthyo-Sirenoiden, die in den Tümpeln tropischer Flüsse dem periodischen Wassermangel ausgesetzt, zur Regenzeit als Fische, in der trockenen Jahreszeit als Reptilien leben, sogar mit Stimme begabt, sind doch sicherlich weit eher an's Land gestiegene Fische zu nennen, als etwa aquatile Reptilien. Die mit vollem Rechte so genannten Enaliosaurier, die kaltblütigen Walthiere des Meeres, Ichthyosaurus, Plesiosaurus u. s. f., bieten bis in die kleinsten Details ihres Skelettes eine viel direktere Mutterlauge für die in Sphargis und selbst in Chelone noch nicht schwer mit äusserem Skelett beladenen Meerschildkröten, als etwa die Krokodile, und nach allen Seiten weist Geologie und Anatamie ein successives Ansteigen dieser Thiere durch die Formen von Chelydra, Chelodina, Chelys u. s. f. an's Land an *), wo sie auch ihre Eier hinlegen, und nicht etwa ein Niedersteigen von Testudo durch Emys in's Wasser. Dieselbe terripetale Tendenz zeigt sich auch in der Classe

*) Die anatomischen und geographischen Beziehungen der fossilen Platychelys Oberndorferi (siehe meine Arbeit über die fossilen Schildkröten von Solothurn, Denkschr. d. Schweiz. naturforsch. Gesellschaft 1867) sind nicht etwa das einzige Beispiel der Art, wenn auch vielleicht eines der lehrreichern.

der Crustaceen bei Isopoden und unverhohlener bei den Landkrabben, welche bekanntlich, obschon sie in einzelnen Formen (Telphusa fluviatilis) das Schwimmen im erwachsenen Zustande ganz verlernt haben und im Wasser gehalten zu Grunde gehen, noch regelmässige instinktive Reisen nach ihrer Heimath unternehmen, und noch in der progressiven Entwicklung jedes Individuums von dem schwimmenden langschwänzigen Embryo zu dem terrestrischen Brachyur uns die geologische Geschichte der gesammten Familie deutlicher vor Augen führen, als die Schildkröten. Nicht weniger deutlich zeigt uns die noch viel langsamere Entwicklung unserer Frösche die Stadien, auf welchen der perennibranchiate und der derotreme Batrachier in ihrer geologischen Entwicklungsbahn einstweilen für unser Auge stille gestanden sind. Ebenso ist bekannt genug, dass die vielleicht mehr als irgend eine andere Classe auf den ausgeglühten Felsen tropischer Wüsten an Entbehrung des Wassers gewöhnte Form der Landschnecken durch eine ununterbrochene Reihe von Mittelgliedern mit den marinen Kiemenschnecken in direkter Verbindung steht, während keine Hand bekannt ist, die vom Land her sich ihnen entgegenstreckte; von dem ganzen Reich der Mollusken sind sie die einzigen, die bleibend den Uebergang auf's Festland vollendet haben, während der gesammte Bereich der Strahlthiere kaum noch in den drei bis vier Formen der Armpolypen in's süsse Wasser vorgedrungen ist, gleichzeitig die marine Geschlechtsphase der Qualle verloren gebend.

Ganz grosse Abtheilungen von Thieren, Schnecken, Krebse, Fische, Frösche, Schildkröten, enthalten also vereinzelte oder reichlichere Beispiele des Uebergangs von Wasser- zu Landbewohnern. Fälle ungekehrter Art, Beispiele halipetaler Tendenz wüsste ich kein einziges aufzuführen; sind auch Luftathmer häufig angewiesen, ihre Nahrung im Wasser zu suchen, so sehen wir Luftathmung, einmal er-

worben, nie mehr aufgegeben *), und selbst der Uebertritt aus dem salzigen in's süsse Wasser scheint durchweg leichter möglich zu sein, als der umgekehrte Weg.

Führt uns so die Entwicklungsgeschichte der Individuen in ganzen grossen Abtheilungen von Geschöpfen noch die terripetale Richtung der geologischen Entwicklungsbahn ihrer zugehörigen Classe, oder Ordnung, oder der Familie eindringlich genug vor Augen, so zeigt uns eine andere Categorie von Erscheinungen, wie wenig wir berechtigt sind, die marine Thierwelt von derjenigen des süssen Wassers streng abzuscheiden.

Dahin gehören die Wanderungen der Meeresthiere, die starke Verbreitung amphydrischer (wenn der Ausdruck erlaubt ist) Fische und die kosmopolitische Verbreitung der Organismen des Brackwassers und des Süsswassers, oft trotz heutiger absoluter Schranken der Verbreitung. Dass die Cetaceen in der herbivoren Form der Sirenen die süssen Wasser aller vier Continente besuchen, ist weniger auffällig, als dass selbst piscivore Delphine bleibend in den tropischen Flüssen von Amerika und Asien einheimisch sind. Ueber die weit gehenden Flusswanderungen vieler ächten Meerthiere liegen eine grosse Menge von Thatsachen vor; das Eindringen der Rochen mitten in das Festland von Südamerika, der Schollen bis nach Coblenz und Mainz, der marinen Lamprete bis über Basel hinauf, das Vorkommen mariner Crustaceen (Hippolyte Demarestii etc.) und Mollusken (Arca scaphula, Pholas rivicola) in Flüssen mögen als Beispiele genügen**); allein viel wichtiger sind die zahlreichen Beispiele von Fischen, deren Entwicklung an einen Wechselverkehr von Süsswasser und Meer gebunden ist, wie der Salmoniden, vieler Welse, Aale und Häringe. Die

*) Der flügellose marine Käfer Blemus fulvescens hat seine Tracheenathmung durchaus nicht aufgegeben.

**) Siehe hierüber die lehrreiche Abhandlung von E. v. Martens in Troschel's Archiv 1857, p. 149 u. f.

gesammte Abtheilung der Lachse, in Europa und Asien so gut als in Südamerika und Australien, ist bekanntlich in ihrer Mehrzahl zur Erlangung der Geschlechtsreife an ein alljährliches Aufsteigen in die Flüsse gebunden, während sich ihre sonstige Ernährung nur im Meer vollendet. Sie ist als ganze Familie auf dieselbe Stufe terripetaler Angewöhnung gelangt, wie in den Aalen, Häringen und Welsen nur einzelne Genera oder Species. Die Karpfen sind noch weiter gegangen und haben als Familie vom Meere Abschied genommen; sie wandern, wie auch unter den Lachsen die Forellen, höchstens in dem Bereich ihrer Flussgebiete; oder sie haben diese Wanderung ganz aufgegeben, wie unter den Lachsen der Huchen und die in ruhigem Süsswasser, selbst in entlegenen Binnensee'n bleibend angelangten Felchen (Coregonus). Nur sehr wenige Fische aber, und merkwürdigerweise nur solche von vermuthlich ungleich älterem Ursprung, als die Lachse und Karpfen, haben sogar die Fähigkeit der Luftathmung erlangt; man sollte daraus schliessen, dass die Uebersiedlung in das Süsswasser von den Karpfen weit rascher vollzogen wurde, als von den Stören und Flösselhechten, die in frühern Perioden vorwiegend, heute nur noch theilweise dem Meere angehören.

Anatomische Besonderheiten müssen hauptsächlich den Uebergang in's Süsswasser hier begünstigt, dort verhindert haben; sonst würden kaum von den etwa 50 Familien, in welche man die Fische eintheilt, Familien, die wohlverstanden weit natürlicher begrenzt sind, als etwa bei den Vögeln, nur 10, und diese meistens fast in ihrer Gesammtheit, dem Süsswasser angehören, nämlich fast alle diejenigen, deren Schwimmblase mit der Atmosphäre in offener Verbindung steht, während von den höchst organisirten der ganzen Classe, von den Rochen und Haien, kein einziger ein bleibender Bewohner süssen Wassers ist, und von den ungeheuren und kosmopolitischen Familien der Barsche, der Sciænen, der Makrelen, der Panzerwangen nur einzelne

und meist nur diminutive Vertreter, wie die Groppe und der Stichling, dem Süsswasser angehören.

Schwerer erklärt sich der Umstand, dass Amerika, so weit wir heute die Süsswasserfische kennen, dem Vordringen mariner Formen weniger Schwierigkeiten entgegensetzt, als die alte Welt. Ausser seinem Reichthum an Knochenhechten (22 Arten Lepidosteus) sind die marinen Familien der Percoiden und der Sciænoiden in den Flüssen von Amerika weit stärker vertreten, als in denjenigen der alten Welt. Immerhin müssen wir uns dabei erinnern, dass Süsswasser nirgends in solcher Masse angehäuft ist, wie in Nordamerika, das die Hälfte alles Süsswassers der Erde enthält, eine Oberfläche von etwa 100,000 Quadratmeilen deckend.

Es versteht sich, dass im süssen Wasser die Cantonnirung der Fische sofort weit localeres Gepräge annehmen musste, als für Meerfische; man darf sich daher nicht verwundern, dass die Karpfen der Neu-England-Staaten Amerika's im Allgemeinen europäischen Geschlechtern angehören, während diejenigen des Mississippi-Gebietes und der atlantischen Staaten ein besonderes amerikanisches Gepräge tragen, das wieder ganz verschieden ist von demjenigen der Karpfen am Westabhang des Felsengebirges*).

Allein nur mechanische Hindernisse, die uns freilich unbekannt sind und vielleicht auch heutzutage nicht mehr bestehen, können erklären, warum die sonst cosmopolitische Familie der Aale in Südamerika keine Rückenflosse trägt**), oder warum der gemeine Aal und der Maifisch, die sonst in alle Flüsse Europa's dringen, dem Quellgebiete des schwarzen Meeres fehlen, das dann umgekehrt fast die Gesammtheit der europäischen Störe birgt; warum der Hecht diesem und jenem See in Baiern fehlt u. s. f. Warum ferner

*) Girard Cyprinoid Fishes of the United States. Proceed. of the Acad. of Nat. Sc. Sept. 1856. Agassiz Notice of a Collection of Fishes of the Tennessee River und On the ichthyological Fauna of the Pacific Slope of N. America. Amer. Journal of Sc. and Arts, 1854 und 1856.

**) d. h. nur Gymnoten aufweist.

elektrische Organe unter den Süsswasserfischen sich an zahlreichern Familien ausgebildet haben, als unter Meerfischen, wo sie nur schuppenlosen Formen zukommen, während dort auch beschuppten, dazu reichen wohl auch physikalische Erklärungen nicht aus.

Die speciellere Untersuchung der Vertheilung der Süsswasserfische erweist sich überhaupt voll der bemerkenswerthesten Thatsachen, die offenbar den Geologen am nächsten interessiren müssen. Ich denke hiebei weniger an Fälle, wie etwa die Beschränkung des Huchens unter den Lachsen auf das Gebiet der Donau, oder des Kilchs auf den Boden- und Ammersee, des Frauenfisches auf den Chiemsee, da ja fluviatile Localformen unter Fischen so gut denkbar sind, als insulare Species unter den Säugethieren; allein das Vorkommen gewisser Salmoniden in vollkommen getrennten Binnenwässern, die Absperrung des mächtigen Welses in manche kleine Landsee'n und viele ähnliche Vorkommnisse sind Verhältnisse, welche nur durch Niveauveränderungen eine Erklärung zulassen. Und erst seit neuerer Zeit beginnt man aufmerksamer die Fälle zu verfolgen, zu welchen das Vorkommen des baltischen Seehundes in dem grossen Binnenwasser des centralen Sibiriens, im Baikalsee, schon lange ein berühmtes Beispiel gab, nämlich die Fälle von directem Abschluss typischer Meeresthiere von dem gemeinsamen Mutterbecken durch Hebung von Festland, oder die Bildung sogenannter *Species relictæ,* d. h. zurückgelassen bei dem Rückzug der Meere von sich hebendem Land, sowie die schliesslich ähnlichen Fälle von *Species instrusæ,* wofür unsere italischen See'n so interessante Beispiele bieten, d. h. von marinen Fischen, Crustaceen etc., die vermuthlich in Folge freiwilliger Dislocation und späterer Absperrung durch Hebung nunmehr bleibend an Binnenwässer gebunden sind*).

Im todten Meere und im See Genezareth gelangten dabei merkwürdiger Weise Fische und Weichthiere, die

*) E. v. Martens a. a. O.

beide theils euphratischen, theils egyptischen Charakter tragen *) gerade durch den Abschluss in ein salzigeres Element, während umgekehrt die allmählige Versüssung des schwarzen Meeres und der ihm benachbarten Binnenwässer, sowie diejenige der Ostsee zwar nicht die Robben und manche Meerfische, allein doch eine ganze Anzahl von Weichthieren verdrängte oder zum Verkümmern brachte, und gar die marinen Colonisten des Garda- und des Albaner-See's sicherlich direkt und wissentlich in das ihnen früher fremde Element eindrangen. Noch lehrreicher sind die bekannten Beobachtungen von Loven**), welcher im Wener- und Wetter-See, und von Malmgren***), welcher im Ladoga- und manchen benachbarten See'n Finnlands auf eine Anzahl von Crustaceen und Fischen aufmerksam gemacht hat, deren Dasein keine andere Erklärung zulässt, als durch Colonisation von Seiten eines polaren Meeres, das einst hieher übergegriffen und dann beim Rückzug diese Thiere zurückgelassen hatte, da es alles Arten sind, deren Heimat das heutige Eismeer ist; noch richtiger würde man sagen, dass Hebung von Land im Bereiche des frühern Eismeeres sie nunmehr an ihrem alten Wohnort von ihren frühern Genossen abgesperrt hat. Sogar der Sälbling (Salmo Salvelinus L.) unserer Alpensee'n hat sich ja nach Malmgren's Untersuchung als noch heute identisch mit dem scandinavisch-marinen Salmo-Alpinus L., mit andern Worten als eine Species relicta des Polarmeers herausgestellt, nunmehr um 20 Breitegrade von seiner Heimat losgetrennt, und es ist leicht möglich, dass auch in der Tiefe unserer See'n sich noch die marinen kleinen Krebschen finden lassen, welche dem gleichen Fisch in seinem nordischen

---

*) Tristram, Natural History Review, 1865, pag. 541.

**) Lovén om Oestersjön, Stockholm 1864. S. auch in Giebel und Heintz Zeitschrift für d. ges. Naturwissenschaft, 1862, pag. 34 u. f.

***) Malmgren om Spetsbergens Fiskfauna, Stockholm 1865. S. auch Troschel's Archiv. 1864, pag. 258.

Gefängniss im Ladogasee und in Lappland noch heute zur Nahrung dienen, man möchte sagen als Dotter, den das Meer der neu sich bildenden Species für ihr erstes Aufkommen mitgegeben. Nur die Alpenkette trennt ihn also von der in umgekehrter Richtung aus dem Mittelmeere aufgestiegenen Cabazza (Blennius vulgaris Poll.) des Garda-See's.

Solche gewaltsame Anforderungen von Acclimatisation, mögen sie rasch oder langsam gestellt werden, sind somit nicht immer das Signal zum Erlöschen der ihr unterworfenen Species. Das hohe geologische Alter der heutzutage nur noch so spärlich vertretenen und früher vorherrschend marinen Ganoiden und der Störe macht im Gegentheil fast den Eindruck, dass die Flucht in's süsse Wasser für manche Meerthiere eher ein Akt der Rettung, als ein Aufgeben eines gewohnten Lebenselementes war, wie wir denn überhaupt uns fragen müssen, ob nicht die im Verlauf der Zeiten sicherlich nur zunehmende Auslaugung des Festlandes gerade ein Motiv jener terripetalen Wanderung so mancher Meeresthiere sein möchte, und ob nicht die schwache Bevölkerung des todten Meeres uns ein Vorbild bietet für weit grössere und uns nur noch verdeckte Folgen von viel umfangreichern Störungen des chemischen Gleichgewichts in ganzen Meeresbecken*).

Immerhin lehren mancherlei Erscheinungen, dass doch für viele Wasserthiere eine solche Veränderung des Wohn-

*) E. v. Martens hat in seinem oben angeführten lehrreichen Aufsatz über das Verhältniss der Süsswasser- zu den Meerthieren sicherlich nur eine Seite der Frage berücksichtigt, wenn er geneigt ist, den Temperaturverhältnissen den grössten Antheil an der Umwandlung von Meer- zu Fluss- oder Seebewohnern zuzuschreiben. Immerhin ist sein Nachweis, dass lacustre Formen mariner Genera nach den Tropen zunehmen, einer fernern Prüfung im höchsten Grade werth, und seine Erklärung davon tief gedacht; er sagt, dass die süssen Gewässer sich als Wohnort für Thiere zum Meer verhielten, wie Continental- zu Insularclima; ihr Temperaturwechsel scheint ihm Haupthinderniss der Bevölkerung zu sein; er nimmt in der That in der kalten Zone durch Gefrieren bis zum Maximum zu, während in der Tropenzone die Temperaturverhältnisse des Süsswassers sich denjenigen des Meeres nähern.

ortes weitgehende Folgen nach sich zog, deren Untersuchung für die Beurtheilung der Geschichte der Thierwelt sehr wichtig ist. Bei der Mehrzahl der Fische scheint der Uebertritt in's süsse Wasser wenigstens für den Anfang mit Verlust der Grösse und andauernd mit einer Reduction des Gebisses einherzugehen. Schon die noch junge Varietas relicta des gemeinen Lachses im Ladogasee ist zahnarmer und kleiner als der freie Lachs. Die sicher seit viel längerer Zeit zu einem lacustren Genus gewordenen Felchen (Coregonus) sind durchweg von geringer Körpergrösse und zum Theil so zahnlos, wie die Karpfen, deren marine Stammform wir nicht mehr kennen. Auch unter den sonst stark bezahnten Sciænoiden ist die in's süsse Wasser von Austral-Asien eingedrungene Form Macquaria zahnlos. Die Lampreten des süssen Wassers unterscheiden sich von der marinen durch ein gleiches Merkmal, und unter den höhern Knorpelfischen ist einzig die vorherrschend fluviatile Form der Störe zahnlos. Ist es Angesichts so allgemeiner Thatsachen zu gewagt, zu fragen, ob nicht die abnormen Kauorgane an Froschlarven, Schildkröten und Sirenoiden derselben Anpassung an nunmehr vegetabilische Nahrung zu verdanken seien? Und wie nahe liegt nicht der Gedanke an vollkommen analoge Erscheinungen selbst in der Geschichte der Säugethiere, unter welchen die Erinnerung an die Verarmung des Gebisses von den alten Anoplotherien und Palæotherien zu den heutigen Pflanzenfressern genügen mag! Fast möchte man versucht sein, in der Reduction der Zähne bei gewissen Familien einen direkten Maassstab für das relative Alter der Einwanderung in's süsse Wasser und in weiterer Linie für die Dauer ihrer geologischen Geschichte überhaupt zu erblicken.

Es konnte nicht mein Zweck sein, dem geologisch und anatomisch schwankenden Charakter der Thierwelt des süssen Wassers hier des speciellern nachzugehen. Ich beabsichtigte nur, zu zeigen, dass sie in Wahrheit das histo-

rische Bindeglied zwischen mariner und terrestrischer, und wohl auch zwischen arktischer und antarktischer Thierwelt des Landes ist. Nur so vermag ich wenigstens eine der am allgemeinsten belegten Thatsachen der geographischen Verbreitung der Organismen zu erklären, den Cosmopolitismus aller Geschöpfe des süssen Wassers. De Candolle hat dieses Gesetz für die Pflanzenwelt in das hellste Licht gestellt; allein sowie Wasserlinsen, Rohrkolben, Laichkräuter, viele Binsen und eine Menge anderer Wasserpflanzen von Pol zu Pol specifische Constanz oder zum mindesten eine ganz ungewöhnliche Zähigkeit der Form zeigen, so gilt dies mit etwas geringerer Schärfe auch für weit höhere Organismen, wie Flussmuscheln, Süsswasserschnecken, Crustaceen. Dass selbst unter den Vögeln die Grallatoren als Familie am meisten cosmopolitisch sind, ist dagegen wohl eher der grossen Verbreitung ihrer Nahrung zuzuschreiben, als den Verschiebungen des an den Bewegungen der Erdrinde direkt betheiligten atmosphärischen Wassers. Actitis hypoleucos, unter allen warmblütigen Thieren der ächteste Cosmopolit, früher merkwürdigerweise nach einer der am schärfsten begrenzten Binneninseln Squatarola helvetica benannt, findet eben am Makenzie und in Patagonien, am Amur und auf Neu-Seeland dieselbe Nahrung.

»Unsere Thierwelt«, deren Ursprung dieser Aufsatz gewidmet ist, bildet offenbar, um so mehr, da ich mir darunter zunächst nur die Säugethiere zum Ziel mache, in dem grossen Ganzen, dessen Umfang ich in kurzen Zügen anzudeuten suchte, ein verschwindendes Glied. Um so mehr war es nöthig, den Blick des Lesers über die uns so imponirenden Schranken, welche die Schweiz von ihrer Umgebung insular abzusondern scheinen, hinüberzuleiten und ihn hineinzusetzen in eine Scene von weit grösseren und weit älteren Bewegungen, als es etwa das Verschwinden

des Steinbocks ist, oder der Einzug des Steppenhuhnes, oder ähnliche Erscheinungen, die auf dieser kleinen Bühne so viel Theilnahme finden.

Mit dieser kleinen Thiergruppe, die heute aus etwa 60 Säugethierarten besteht, versetzen wir uns nunmehr, nachdem wir von der Existenz einer grossen antarktischen, d. h. mindestens der südlichen Hemisphäre angehörigen Thierwelt Kenntniss genommen haben, mitten in das Centrum einer noch grössern, welche mit vollem Recht den Namen der arktischen, oder derjenigen der nördlichen Ländermasse verdient. Um jener innerhalb dieses grossen Kreises ihre besondere Stelle anzuweisen, könnte man, wie es für die Landthiere der südlichen Hemisphäre versucht wurde, dem Verbreitungsschwerpunkt derselben für ein Genus nach dem andern nachgehen, und man würde schliesslich zu einem Urtheil kommen, ob wohl diese kleine Thierwelt in ihren heutigen Grenzen einheimisch, oder ob sie, und woher sie wohl eingewandert.

Allein ich ziehe vor, hier einen andern Weg der Untersuchung einzuschlagen, den ich bisher nur aus Mangel an Materialien nicht zu betreten wagte; nämlich die direkt historische Methode. Wir wissen seit langer Zeit, dass weder wir selbst, noch die Thiere, die uns hier umgeben, die primitiven Bewohner unserer Gebirgsinsel sind, und dass auch diese selbst, anstatt aufgehoben wie heute den Gipfel unseres Erdtheils zu bilden, schon zu wiederholten Malen unter dem Meeresspiegel ruhte. Auch wenn wir absehen von allen ältern Perioden, wie Kreide, Jura, aus welchen wir wirklich fast nur Wasserthiere kennen, und uns überdies noch auf die Untersuchung der Säugethierüberreste beschränken, finden wir in der Molasse, einer Periode von relativ geringem Alter, Walthiere über einen grossen Theil der Schweiz verbreitet, doch häufiger in der Form der Seekuh als des Delphins, also wohl kaum in einem offenen Meer, wie denn Polypen, und Strahlthiere

überhaupt und andere Repräsentanten offener Meere gleichzeitig fehlen, und Muscheln und Schnecken neben Haifischen die weitaus vorwiegenden Thiere der marinen Mollasse sind.

Mit Hilfe der Fossilien ist es also möglich, auch für Säugethiere eine Reihenfolge von Faunen in dem Umfang der Schweiz nachzuweisen und zu prüfen, ob jeweilen eine die Tochter der andern war, oder ob auch hier horizontale Verschiebungen ganzer Thierwelten, wie sie für die südliche Hemisphäre wahrscheinlich scheinen, einst stattgefunden haben. Der letzte Theil der Frage wird sich freilich nur beantworten lassen, sobald wir auch über die gesammte Verbreitung der ausgestorbenen Faunen uns einigermassen werden Rechenschaft geben können. Ein einzelner Fund von Knochen sagt uns noch nicht, ob das Thier, dem sie angehörten, hier im Centrum oder an der Peripherie seines Wohnbezirkes lebte, oder ob die Ueberreste gar nur hier eingeschleppt seien. Es ist denkbar, dass noch heutzutage durch starke Strömungen einzelne Reste vom abyssinischen Flusspferd durch den Nil, und anderer Seits Thierreste aus entlegenen Theilen des Gebietes der Donau oder des Don im östlichen Theile des Mittelmeeres miteinander begraben werden; man sieht leicht ein, wie grossen Gefahren die Untersuchung einer solchen Fundstätte ausgesetzt sein würde. Alle Schlüsse, die sich auf die historische Aufeinanderfolge unserer Fossilien beziehen, sind daher einstweilen gesicherter, als diejenigen, welche ihre horizontale Verbreitung betreffen. Kennen wir auch schon eine gute Anzahl von weit auseinander liegenden Stellen gleichen Alters, wo unter besonders günstigen Umständen grosse Mengen von Geschöpfen offenbar an ihrem Wohnort zu Grunde gingen, d. h. wo ganze Schaaren von Thieren in wohlerhaltenen ganzen Skeletten beisammen liegen, so wird es doch klug sein, den Vorbehalt zu machen, dass auch die sehr detaillirten Erfahrungen, die wir aus solchen Stellen sammeln können, nur Lichtstrahlen sein können, welche auf

einzelne Punkte einer weit grössern Theils noch in Nebel gehüllten Scene einstigen Lebens fielen.

Den ältesten Schauplatz reichern Lebens warmblütiger Landthiere finden wir in der Schweiz eben an der Küste jenes Meeres, das, von Walthieren bewohnt, den Sandstein ablagerte, welcher das grosse von dem Jura und den Alpen begrenzte Thal der mittlern Schweiz ausfüllt. Fast in der ganzen Ausdehnung dieses Thales, vom Genfer- bis zum Bodensee, finden wir am Nordabhang des Jura reichliche Spuren von Säugethieren, die indessen sehr wahrscheinlich nicht an dieser Stelle wohnten; keine ganzen Skelette, alles gebrochene Knochen und einzelne Zähne, die theilweise deutliche Spuren des Transportes durch Wasser an sich tragen; theilweise aber auch so ausgezeichnet erhalten sind, dass wir den eigentlichen Wohnort dieser Thiere uns mindestens nicht weit entfernt denken können *). Mauremont und St. Loup bei Orbe, Egerkingen und Gösgen im Kanton Solothurn, auch einzelne Küstenpunkte in den tiefen Buchten, welche das Molasse-Meer zwischen die schon damals vorhandenen Juraketten sandte, Delsberg, Moutiers, wenige fernere Stellen bis in die Gegend von Schaffhausen, ja bis weiter hinaus haben bisher die reichsten Funde geliefert; und da jenseits, am Nordabhang der Württemberger-Alp und des fränkischen Jura in langer Erstreckung bis nach Nördlingen Fundorte ähnlicher Thierreste sich wiederholen, so ist die Annahme wohl berechtigt, dass wir hier die Reste einer Thierwelt des jurassischen Plateau vor uns haben. Um so unerwarteter ist es, am Südrand des grossen Molassenthales, längs der Alpen keine Spur von solchen Thierresten zu finden, sondern nur Gebilde eines offenen Meeres. Von den Höhen des Jura waren demnach damals gegen Süden nicht nur keine Schneegebirge, sondern vielleicht selbst kein Festland sichtbar. Nur nordwärts des

*) S. meine eocänen Säugethiere aus dem Gebiet des schweizerischen Jura. Denkschriften d. Schw. Naturf. Ges. 1862.

Jura finden sich in Frankreich, bis nach der Küste von England noch viele Stellen mit der gleichen Thierwelt; südwärts keine; ein offener Ocean stiess in der Linie des Südabhangs des heutigen Jura an ein Festland, das sich stellenweise bis nach England ausdehnte; vergleichen wir indess die Ausdehnung dieses Oceanes, welcher an der Hand der Versteinerungen, die er hinterlassen, sich von den Pyrenäen bis nach China und über einen grossen Theil von Afrika verfolgen lässt, mit dem kleinen Umfang des Raumes, auf welchem bisher Landsäugethiere dieser Periode gefunden worden sind, so müssten wir dies Festland eine kleine Insel nennen; alle bisher bekannt gewordenen Stellen eocæner Landthiere liegen innerhalb des Raumes von dem Südabhang des Jura bis zum Südrand von England, und, in westöstlicher Richtung, zwischen Nördlingen in Franken und dem Nordrand der Pyrenäen; weder Nordamerika noch Asien, weder Afrika noch Australien hat bisher warmblütige Landthiere dieses Alters aufgewiesen; und auch die wenigen Ueberreste, welche man in Süd-Amerika dieser Periode zuschreiben wollte, erwecken den Verdacht, weit jüngern Alters zu sein.

Innerhalb der Schweiz hat diese Fauna schon über 50 Arten von Säugethieren erkennen lassen, und fügen wir dazu die Arten aus französischen und englischen Fundorten, steigt die Zahl zum mindesten auf 70. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass nicht alle diese Thiere gleichzeitig gelebt haben, da es sehr schwer ist, zwischen ganz getrennten und isolirten Vorkommnissen von Gesteinen historische Parallelen mit voller Schärfe zu ziehen. Doch haben sich schon mindestens bei 20 Arten als gleichzeitig in Frankreich und in der Schweiz vertreten herausgestellt. Auch kann man wohl zugeben, dass einzelne aufgestellte Arten bei genauerer Prüfung wieder verschwinden werden, entweder als blosse individuelle oder locale Variationen von andern, oder als überhaupt unrichtig bestimmt. Allein diese

wahrscheinliche Verminderung der Artenzahl wird mehr als aufgewogen durch die Betrachtung, dass wir gewiss noch kaum die Hälfte der ganzen Fauna, und namentlich deren kleine Repräsentanten, die, wie wir schon jetzt wissen, nicht ganz fehlten, wie Fledermäuse, Mäuse, Spitzmäuse u. dgl., nur noch höchst unvollständig kennen. Welcher Zufall war es, dass wir überhaupt Ueberreste so kleiner Thiere in Zahnstückchen, die das Auge oft nur mit Mühe im Gestein erkennt, nur kennen gelernt haben. Da auch anderseits der kleine Umfang des bisher untersuchten eocænen Festlandes eine Art Gegengewicht gegen die mögliche sehr lange Dauer dieser Periode bildet, so ist der Schluss vollkommen berechtigt, dass jene alte Thierwelt eine weit dichtere und mannigfaltigere war, als diejenige, die heute diese Gegenden bewohnt.

Und wie verschieden die Zusammensetzung! Unter der oben angeführten Zahl von etwa 60 heute einheimischen schweizerischen Säugethieren *) finden wir mehr als zwei Drittel Repräsentanten jener kleinern Fauna, von der wir gewiss sind, dass sie uns in den Fossilien des Eocæn's nur zum allerkleinsten Theil bekannt ist, nämlich 17 Fledermäuse, 17 Nager und 8 Insektenfresser. Die übrigen 18, d. h. alle grössern Thiere, sind wieder zu zwei Drittel Fleischfresser (Luchs und wilde Katze, Wolf und Fuchs, Bär und Dachs, 5 Marder-Arten und eine Otter) und nur 6 Hufthiere oder Pflanzenfresser (Hirsch und Reh, Gemse und Steinbock, Rind und Schwein; letzteres der einzige Repräsentant der sogenannten Pachydermen).

Die Bohnerze der Schweiz enthalten ausser 5 Repräsentanten der kleinen Fauna, von welchen wir natürlich

*) Von dieser Zahl sind ausgeschlossen alle Hausthiere, von deren einstiger Existenz als wilde Thiere innerhalb der Schweiz noch keine Spuren vorliegen, wie Hund, Kaninchen, Schaf, Ziege, Pferd, Esel; dagegen inbegriffen als zur heutigen Fauna der Schweiz in geologischem Sinn des Wortes gehörig das Rind, der Steinbock und der Biber, der Auerochse, das Elenthier. Das Rennthier gehört schon einer etwas andern Ordnung der Dinge an.

von vorneherein absehen, 8 Fleischfresser, 36—40 Hufthiere und einen Affen. Welcher riesige Contrast! Und nicht weniger fremdartig als die Mischung ist die Physiognomie dieser Thiere, wenn wir sie von nahem besehen; unter den 8 eocænen Fleischfressern findet sich kein einziges der heute in der Schweiz vertretenen Geschlechter, sondern alles Thiere von dem Gepräge der Viverren und Hyänen. Unter den Hufthieren lassen sich etwa 15 mit aller Wahrscheinlichkeit als Wiederkauer bezeichnen, d. h. als von weichen Pflanzenstoffen lebend, mit vieltheiligem Magen und mit gespaltenem Huf versehen, und wahrscheinlich behaart, während die 25 übrigen mit viel grösserer Bestimmtheit den Dickhäutern zuzurechnen sind. Etwa 8 fernere Arten sind bisher nur aus Frankreich oder aus England bekannt.

Die gesammte Erde hat heutzutage kaum einen solchen Reichthum an Dickhäutern aufzuweisen. In der ganzen nördlichen Hemisphäre finden wir nur 4, das Schwein und 3 einfärbige wilde Pferde; in der südlichen hat Amerika deren 4 (2 Tapire und 2 Nabelschweine), Afrika 19 (der Elephant, 2 Flusspferde, 4 Nashornarten, 5 Klippdachse, 4 Schweine, 3 gestreifte Pferde), Asien etwa 8 (Elephant und Tapir, 3 Nashornarten und etwa 3 bis 4 als Arten unterscheidbare Schweine). Noch bezeichnender und wichtiger, da die Zerspaltung des Genus Sus in eine ganze Anzahl insulärer Arten oder Varitäten für den Archipel von Asien den Werth von Specieszahlen schwächt, ist die Vergleichung der Genera. Die nördliche Hemisphäre hat 2 (Sus und Equus), Südamerika 2 (Tapirus, Dicotyles), Südasien 4 (Elephas, Tapirus, Rhinoceros, Porcus), Südafrika 7 (Elephas, Rhinoceros, Hyrax, Hippopotamus, Potamochœrus, Phacochœrus, Equus), die schweizerischen Bohnerze mindestens 10 ihnen eigenthümliche Genera von Pachydermen aufzuweisen.*)

*) Es versteht sich, dass man je nach der Beurtheilung von »Genus« diese Aufstellung verändern kann. Doch denke ich, dass die genannten Gruppen Anerkennung als natürliche Genera verdienen.

Auf der ganzen Erde übertreffen heutzutage die wiederkauenden Pflanzenfresser die pachydermen bei weitem. Die nördliche Hemisphäre zählt auf 4 Pachydermen jedenfalls mehr als 40, also zehnmal mehr Arten Wiederkäuer (die Genera Bos, Bison, Antilope, Dicranoceros, Capra, Ovis, Ovibos, Budorcas, Alces, Tarandus, Cervus, Camelus, Moschus).

Der gleichen Zahl von Pachydermen (4 Arten in 2 Genera) stehen in Südamerika, wenn auch nur in 2 Genera (Lama und Hirsch), doch mindestens 10 Arten von Wiederkäuern gegenüber. Auch in Afrika finden wir die Wiederkäuer weniger in zahlreichen Geschlechtern, als auffallender Variation der Species, so dass seine 18 Arten Pachydermen durch mindestens 60 Arten von Wiederkäuern überflügelt werden; allein jene bilden 7, diese nur 4 Genera, welche den erstern in Wahrheit ebenbürtig heissen können*) (Bubalus, Antilope, Camelopardalis, Hyæmoschus).

In Südasien ist die Spaltung der Wiederkäuer in so natürliche Genera, wie sie die Pachydermen bieten, weit schärfer durchgeführt, als in Afrika. Wir können den 4 pachydermen Genera von Asien doch mindestens 7 ebenbürtige auf Seite der Wiederkäuer gegenüberstellen (Bubalus, Bibos, Antilope, Tetraceros, Cervus, Cervulus, Tragulus), die denn auch in der Zahl des Species die erstern etwa um das Fünffache übertreffen.

Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass die Zusammensetzung der herbivoren Thierwelt des schweizerischen, wie überhaupt des europäischen Eocæn's im

*) Man wird zugestehen müssen, dass selbst die entferntesten Genera der Antilopen, wie etwa Sylvicapra und Catoblepas, weniger auseinander stehen, als selbst Potamochœrus und Phacochœrus, geschweige denn als etwa Hyrax und Rhinoceros. Eine nicht blos zoologische, d. h. das Extrem der Analyse beabsichtigende, sondern anatomische Sichtung der Antilopen wäre indess sehr zu wünschen. Meine Arbeiten darüber, wovon ich einstweilen nur die Hauptergebnisse mitgetheilt habe (Natürliche Geschichte des Rindes, Abtheilung I, 1867) führten mich zu einer Synthese, worüber Zoologen heutzutage wohl noch erschrecken würden.

Ganzen heute nur noch eine schwache Parallele im tropischen Afrika findet, wie sie denn auch ohnedies weit eher ein continentales als ein insulares Gepräge hat. Mehrere Charakterzüge ächt continentaler Faunen, Vorherrschen grosser Hufthiere, schwache Vertretung von kletternden und fliegenden Thieren, Multiplicität der Species innerhalb eines und desselben Genus sind in der eocænen Thierwelt so gut ausgeprägt (die Genera Palæotherium, Lophiodon, Dichobune sind in der Schweiz allein durch je 8—10 Species vertreten), dass man wohl erwarten darf, den Umfang dieses eocænen Festlandes sich mit der Zeit noch erheblich vergrössern zu sehen. Mit dem afrikanischen Charakter stimmen aber noch andere sehr bezeichnende Züge der Bohnerzfauna überein. Das einzige eocæne Hufthiergenus, das wir noch in der Gegenwart vertreten finden, Dichobune, findet sich, wahrscheinlich in wenig veränderter Gestalt, in dem kleinen Moschusthiere (Hyæmoschus) von Sierra-Leone wieder*). Der einzige eocæne Affe (Cænopithecus von Egerkingen) ist ein Mittelglied zwischen der ächt afrikanischen Gruppe der Makis und dem Brüllaffen von Südamerika**). Viverren und Mangusten bilden noch heute die Mehrzahl afrikanischer Raubthiere, und die zahlreichen Palæotherien und Lophiodonten, wenn auch vollständig erloschene Genera, erinnern unter heutigen Pachydermen am ehesten an den Tapir und in entferntem Grade an das afrikanische Larvenschwein.

Noch richtiger wird indess die Beziehung beider Faunen ausgedrückt, wenn wir anerkennen, dass die Typen der eocænen Fauna von Europa in ihren heutigen Anklängen nicht mehr allein auf Afrika beschränkt sind, sondern beidseits nach Amerika und Asien hinübergreifen. Mag auch vielleicht aus Gründen, die später in Erwägung kommen

---

*) Den Nachweis hiefür siehe in meiner Schrift über die fossilen Pferde. Pag. 36 u. f., 74 u. f.

**) Eine nochmalige Prüfung des in obiger Weise von mir beurtheilten Fossils (Eocæne Säugethiere pag. 88 u. f.) durch die Zoologen des Jardin des Plantes hat meine Ansicht nicht widerlegen können.

werden, die sonderbare Zerreissung des heutigen Genus Tapir auf Südamerika und dem Ostrand Asiens hier ausser Betracht fallen, so sind doch Viverren heutzutage gleich stark in Asien wie in Afrika vertreten; ebenso finden sich Moschusthiere, welche dem von Sierra-Leone sehr nahe stehen, im Süden Asiens sogar reichlicher als in Afrika, und anderseits weist nicht nur der eocæne Affe mit einer Hand nach Amerika, sondern noch viel mehr das im Eocæn von Frankreich in etwa 4 Arten vertretene Genus Didelphys, das heutzutage auf Central-Amerika beschränkt ist. Wir erhalten so den Eindruck, als ob die älteste tertiäre Fauna Europa's die Mutterlauge einer heutzutage auf dem Tropengürtel beider Welten zerstreuten, allein am entschiedensten in dem massiven Afrika vertretenen, ächt continentalen Thiergesellschaft bilde.

Hier ist es nun am Platze, zu gestehen, dass wir aus viel älterer Periode, aus der Trias und dem mittlern Jura, einen kleinen Theil einer noch ältern und allem Anschein nach sowohl in der alten als in der neuen Welt vertretenen Thierwelt kennen, welche aus etwa 10 kleinen Beutelthieren von anscheinend australischem Gepräge besteht. Doch wären Vermuthungen über ihre Beziehungen zu den spätern Perioden sehr gewagt, da sie einstweilen durch die ganze Epoche der Ablagerung der Kreide, aus welcher wir bis jetzt von warmblütigen Thieren nur Vögel kennen, von aller spätern verwandten Lebewelt abgetrennt scheint.

Viel inniger und ununterbrochen ist die Verbindung der eocænen Säugethiere mit der Thierwelt der mittlern Tertiærzeit.

Auch für diese wäre es wohl möglich, an einzelnen Localitäten eine Unterabtheilung in verschiedene successive Stufen durchzuführen; ist man doch so weit gegangen, von einer ganzen Anzahl mittel- und obertertiærer »Schöpfungen« zu sprechen. Allein schon die Parallele so feiner Unterscheidungen für weit entfernte Stellen würde auf die gröss-

ten Schwierigkeiten stossen, und vollends wäre es für den Zoologen, der zwischen zwei oder vier oder sechs sogenannten Species, d. h. Formen eines und desselben Typus, Vertretern einer und derselben Organisation, nur Unterschiede in den kleinen Details der Ausführung specieller Organe erkennen kann, eine starke Zumuthung, eine natürliche Verwandtschaft abzuweisen, auch wenn diese Species geographisch und historisch auseinander wohnen sollten. Dem Zoologen, dem eine solche Verwandtschaft natürlicher erscheint, als eine unabsehbare Reihe wirklich neuer Schöpfungen innerhalb Eines und desselben Rahmens der Organisation, entfaltet sich beim Ueberblick des tertiæren Thierreichs eine Scene von so ausserordentlich reichem Leben und ausgeführt in so wenig fremden Formen und Farben, dass er dort sofort weniger die Wiege einer seither erstarkten Lebewelt, als das Füllhorn erblickt, aus dessen reichem Borne all jener Luxus von Leben stammt, der ausreichte, den grössten Theil der Erde während unabsehbarer Zeiten bis hinab auf unsere späten Tage zu bevölkern. Und wo sollte er in diesem Wogen und Drängen der Lebensfülle Grenzen setzen! Alle Lehren, welche einsichtige Prüfung heutigen Lebens ihm über die Art der Erhaltung desselben von einer Generation zur andern und durch Jahrhunderte einflösst, müsste er verläugnen, wollte er an den Stillstand — auch nur für einen Augenblick — des mächtigen Stromes von Leben denken, dessen jetzt zwar stark getheilte und an manchen Stellen ohne Zweifel sehr geschwächte Fäden doch immerhin noch den grössern Theil des blossgelegten Festlands der Erde berieseln. Nur wenn es gelänge, den Ganges oder Indus an einer Anzahl Stellen plötzlich in die Erde zu versenken und dasselbe Wasser immer wieder von Neuem an die Oberfläche zu heben und Strecke für Strecke in die Fortsetzung des alten Bettes zu leiten, hätte man ein annähernd richtiges Bild des Lebensfortgangs, den die Vertreter successiver Schöpfungen uns lehren wollen. Und sollten wir,

wenn wir schon in der Eocenzeit Organisationen erkennen, die sich bis heute an diesem oder jenem Punkt der Erde erhalten haben, uns weigern, auch die eocäne Thierwelt von diesem Bilde auszuschliessen? Ich denke, es liege näher zu vermuthen, dass nur die Ablagerungen des nie versiegten Weltmeeres, dessen Buchten und Busen noch bis heute stets ihre Küstenlinien verändern und Stelle wechseln, uns einstweilen das Bett verdeckten, in welchem das eocäne Leben in die miocene Stufe überfloss. Die Betrachtung der Letztern wird hierüber am Besten Auskunft geben.

Der Schauplatz mittel- und jünger-tertiærer Säugethiere ist für unser Auge in weit grösserem Umfang blosgelegt, als für die Fauna der Bohnerze. Für die Schweiz erstreckt er sich über jenen ganzen von den Alpen und vom Jura begrenzten Raum, der für die ältere Fauna der Juraplateaux noch Meeresfläche war. Haben sich auch in Folge geringerer Störung längs des Jura die Grabstätten auch der miocenen Thierwelt in viel grösserer Zahl erhalten, als an der gegenüberliegenden Küste, wo die Alpen den Sandstein mittlerweile auf ihrer ganzen Erstreckung zu der Zone der Voralpen aufgehoben haben, so fehlen doch auch dort Fundorte von Landthieren keineswegs. In den vertikalen Sandsteinschichten von Schangnau, hart am Fusse des Hohgant, in den steil nach Süden unter das Kalkgebirge einfallenden Molasselagern des Hohen Rhonen und des Speer, sind Skelette von Säugethieren so gut erhalten geblieben, als in den horizonlal gebliebenen Bänken bei Bern, bei Aarwangen, Veltheim, Elgg und Oeningen. Die Vorkommnisse einzeln aufzuzählen, wäre überflüssig, da wir zum Voraus wissen, dass sie an allen Stellen des Gebietes der Molasse vorkommen können. Nur mag es wichtig sein zu betonen, dass innerhalb der Alpen sich noch nirgends Spuren von Festland- oder Süsswasserzungen vorgefunden haben, wie sie so häufig in die Muldenthäler des Jura sich hineinerstrecken.

Ausserhalb der engen Bucht, die sich zwischen Jura und Alpen eindrängt, erweitert sich indess der Schauplatz neuer — tertiærer Landthiere nun ungleich mehr als für die Bohnerzfauna. Reiche Fundorte miocener und pliocener Säugethiere sind auf einem grossen Theil von Europa über alle grössern Niederungen neuern Ursprungs zerstreut; beide Küsten der Nordsee, vornehmlich aber die englische, enthalten eine Anzahl solcher Lagerstätten; weit reicher ist Frankreich in allen seinen grössern Flussbecken, der Loire, der Garonne und der Rhone; und Spanien, obschon noch sehr spärlich erforscht, verspricht schon, Frankreich vielleicht gleichzukommen. In Mittel-Europa befinden sich die wichtigsten Fundorte im Verlauf des Rheinthales bis nach Bingen, in dem Alpen-Jurathal, allein nicht nur auf dessen dem Rhein tributären schweizerischen Seite, sondern auch ostwärts in dem ganzen Quellgebiet der Donau vom Bodensee bis Regensburg und Linz, wo die Alpen und der Böhmerwald zusammenstossen. Gleich unterhalb des Engpasses, von St. Pölten an, beginnen dann wieder tertiære Süsswasserbildungen mit Säugethierresten, und scheinen von da an durch die beiden grossen Becken der untern Donau, durch Ungarn und die Walachei weit verbreitet zu sein. Allein auch alle andern dem schwarzen, sowie die dem caspischen Meere zugehörigen Flussbecken haben schon einzelne ähnliche Vorkommnisse geliefert; das Thal des Po, des Arno, der Tiber bilden kleinere Bezirke, doch mit nicht weniger reicher Thierwelt. Alle bisherigen Vorkommnisse in Europa sind in Bezug auf Reichthum und treffliche Erhaltung der Fossilien weit übertroffen worden durch eine einzige Stelle von beschränktem Umfang beim Kloster Pikermi, vier Stunden von Athen. Auf einem Raum von 300 Schritt Länge und 60 Schritt Breite wurden nicht nur 40 Arten von Säugethieren, grossentheils in vollständigen Skeletten blosgelegt, sondern in solcher Menge, dass das Bild der Lebensfülle, das uns diese Grabstätte vorführt,

wohl Alles übertrifft, was bisher ein Menschenauge auch auf den üppigsten Schauplätzen heutiger Tropen je erblicken mochte. Es genügt zu sagen, dass Gaudry, nachdem schon bayrische und andere deutsche Museen eine reiche Ernte bezogen hatten, die Ueberreste dreihufiger Pferde zu Tausenden, und diejenigen von Nashörnern und grossen Antilopen zu Hunderten nach Paris brachte. So grosse Thiere, zu denen sich in Pikermi auch noch Elephanten, Giraffen, grosse Katzen und Affen fügen, finden sich in grösserer Menge heute nur noch im Süden von Afrika beisammen; die Scenen, die uns Livingstone und Delegorgue von dort vorführen, mögen denen, die Pikermi uns aufdeckt, am ehesten noch nahe kommen.

Wenn dergestalt alle noch heute bestehenden Flussgebiete Europa's tertiære Säugethiere beherbergen, so kann man mit Recht erwarten, dass gleich alte Wasserbecken anderer Welttheile nicht leblos geblieben seien.

Allerdings sind Spuren vorhanden, dass tertiære Säugethiere auf dem Süd-Abhang von Asien vom Thal des Euphrat bis nach China vorkommen. Auch Nordafrika hat einzelne Funde der Art geliefert. Doch ist bisher nur Indien sorgfältiger durchforscht, und wie viel dort dereinst wohl zu erwarten steht, erhellt daraus, dass Falconer und Cautley von nur 4 Punkten, von dem sivalischen Gebirge, das zwischen dem obern Ganges und dem Setledge dem Himalaia vorliegt, aus den Thälern des Indus und der Nerbudda in Vorder- und von Ava im Becken des Iravaddi in Hinter-Indien, 30 bis 40 Arten fossiler Säugethiere nach London brachten, worunter 9 Arten von Elephanten, mehrere Arten von Flusspferd und Schwein, Nashörner, Pferde, Giraffe, Kameel und eine Anzahl Rinder und Antilopen, einstweilen nur noch die grossen und herbivoren Glieder einer Fauna, die wir uns nicht ohne Fleischfresser und Nager denken können. Einzelne Funde der Gebrüder Schlagintweit zeigen überdies, dass dieselbe alte Thierwelt sich von Penjab über das Gebirge bis nach Thibet hinein erstreckte.

Auch in westlicher Richtung finden wir ausgedehnte Strecken von Nordamerika mit Thierresten von dem nämlichen Gepräge bedeckt. Am obern Missouri ist in dem Gebiete von Nebraska eine Süsswasserbildung von 1000 Fuss Mächtigkeit und von ähnlichem Alter, wie unsere Molasse, untersucht, welche neben einigen Delphinen, Walfischen und Robben 14 Hufthiere und ein grosses Raubthier von denselben oder sehr verwandten Genera geliefert hat, wie die europäischen. In der darüberliegenden jüngern Süsswasserbildung von Niobrara steigt die Zahl der Säugethierspecies schon auf 40.

Gehen wir zur Prüfung dieser tertiæren Thierwelt zunächst von der Schweiz aus, so ist es für zoogeographische Zwecke, wie sie hier vorliegen, durchaus unthunlich, die stratigraphisch so berechtigte Unterscheidung zweier durch eine Meeresfauna getrennten Süsswasserperioden in unserm Sandstein durchzuführen. Für die Säugethiere bildete die partielle Ueberfluthung eines grossen Theils des Schweizerthales durch Salzwasser eine locale Erscheinung. Vor und nachher sehen wir dieselben Thiergeschlechter blühen, und manche Species, deren Erkennung hinlänglich gesichert scheint, geht durch alle Perioden durch, welche für die Weichthiere und die Pflanzen durch successive »specielle« Habilitirung begrenzbar scheinen. Ohne Zweifel ist es vom grössten Interesse, gerade für die höchsten Organismen solchen Spuren von Variabilität oder Stabilität des sorgfältigsten nachzugehen. Allein trotzdem, dass der Ueberblick der heute vorhandenen Materialien gerade die Ueberzeugung einflösst, dass sie nur ein kleines Bruchstück von den Dokumenten bilden, die wir über die Geschichte tertiærer Organismen zu gewärtigen haben, so ist doch kein Ergebniss ihrer Prüfung als sicherer zu betrachten, als das, dass die unmittelbare Continuität der Generationen von Säugethieren trotz noch so vieler localer Störungen durch die gesammte Tertiærzeit bis auf heute selbst innerhalb des

kleinen Raumes der Schweiz nie unterbrochen wurde. Irgendwo fanden sich immer Brücken, um von einem Eiland oder Vorgebirge sich durch die ganze Periode der marinen Ueberfluthung in die spätern Festlandzeiten hindurchzuretten. Einmal erreichte Species konnten insular absterben, andere von vielleicht entfernten Punkten durch eigene oder fremde Mittel als neue Gäste auf der tertiæren Bühne auftauchen, so gut, wie wir dies auf zerrissenen Archipels noch für die Gegenwart früher angedeutet haben; allein eine ganze Anzahl von Genera ist seit damals bis auf den heutigen Tag nie ausgestorben.

Hier liegt auch meines Erachtens der Schwerpunkt einer solchen Prüfung. Anatomie, Morphologie, Palæontologie, geographische Verbreitung scheinen mir keine Lehre mit grösserer Energie und Consequenz vorzuführen, als die, dass getrennte Species eines Genus, d. h. wirklich ohne allen historischen und daher auch einst localen Verband mit einem Urstamm, nicht existiren. Schon Linné war von dieser Anschauung, die auch ohne alle Discussion unserer ganzen Systematik stillschweigend zu Grunde gelegt wurde, so tief durchdrungen, dass er so wenig als irgend ein Nachfolger sogenannten eingliedrigen Genera den Titel eines Genus versagte. Und dennoch haben die Palæontologen Tausende von Species mit dem direkten Vorbehalte statuirt, dass sie mit den tausend andern, oft kaum davon unterscheidbaren, die ihnen vorangingen oder nachfolgten, in keiner irgend welchen Beziehung stünden; nur durch Zufall hielt sich die Schöpfung vor und nach den Katastrophen, die das Leben so oft auslöschten, immer und immer wieder an die so oft zerschlagenen Modelle.

Dieser erste Rückschritt von der Analyse, zu deren äussersten Grenzen wir in blinder Verfolgung der von Cuvier noch mit vollem Recht geübten Methode gelangt waren, zu einer rationellen Synthese kann indess heute als gesichert betrachtet werden. Wie weit es gelingen wird,

die Faserbündel, an deren Enden wir getrennte Species sehen, rückwärts schreitend in natürliche Aeste und Stämme zu sammeln, bleibt der Zukunft vorbehalten; blosse Spaltung von Stammformen in Zweigformen wird überdies wohl schwerlich ausreichen, um die Vielfältigkeit und den Reichthum der Beziehungen zwischen successiven oder collateralen Faunen zu erklären. Allein mit der Verlegung des Begriffs organischer Einheit von der Species oder gar von dem Individuum um einen Grad zurück, zum Genus, ist schon ein wichtiger und erfolgreicher Schritt geschehen, dessen Folgen sich hauptsächlich auf dem Gebiete der Organographie bemerklich machen werden. Andrerseits wird sich freilich dabei herausstellen, wie unnatürlich manche unserer Genera sind. Ein einziges natürliches Genus, anatomisch, historisch, geographisch richtig und vollständig untersucht, müsste ja fast alle Räthsel der Schöpfungsgeschichte uns schon enthüllen. Spekulationen, wie weit die Logik solche Synthese dann noch ferner zurückschieben werde, fördern dabei nicht; eben soll es nicht die Logik, sondern die Beobachtung sein, der wir die Antwort auf so ungeduldige Fragen überlassen. Sind wir einmal im Klaren über das, was Genus ist, so wird es an Stoff zu weitern Fragen sicherlich nicht fehlen.

Ueberblicken wir in diesem Lichte die fossile Thierwelt der Tertiærperiode, so dürfen wir vorerst absehen von der ganz »kleinen« Fauna der Nager, Insektenfresser und kleinen Raubthiere, welche einen so bedeutenden Antheil an den heutigen Thierverzeichnissen nehmen; für ältere Perioden sind sie viel zu wenig bekannt, als dass man irgend welche Parallelen ziehen dürfte. Aber wir müssen noch weiter gehen. Es wird mir jeder Palæontologe zugestehen, dass wir auch über die grössern Fleischfresser noch sehr ärmliche Kenntnisse haben. Ihre Ueberreste sind mit Ausnahme der sogenannten Species »spelææ«, die sich im Verlauf von Jahrtausenden an geborgnen Orten in erstaunlicher Weise angehäuft haben, durchweg viel spär-

licher und auch schlechter erhalten, als die der Pflanzenfresser. Man wird kaum zu weit gehen, wenn man sagt, dass in jeder Sammlung von Fossilien auf 100 Fragmente von Pflanzenfressern nur eines von Fleischfressern kömmt; die meisten unserer sogenannten Species fossiler Carnivoren beruhen auf der Kenntniss von ein Paar Zähnen. Die schwache numerische Vertretung auch der heutigen Fleischfresser, im Vergleich zu den Herbivoren, sowie ihre Sitte, isolirt zu leben und sich bei herannahendem Tode in die verborgensten Schlupfwinkel zurückzuziehen, mag vielleicht diese Thatsache einigermassen erklären.

Allein desshalb dürfen eben nur hervorspringende Facta aus der Geschichte der Carnivoren einstweilen berührt werden; und diejenigen, die mir am wichtigsten scheinen, bestehen einmal darin, dass carnivore Beutelthiere, die dem amerikanischen Genus Didelphys am nächsten stehen, in etwa 12 Species in der eocænen und miocænen Fauna von Europa sich vorfinden, dass ferner Viverren, wie schon im Eocen, auch im Miocen den Grundstock der Fleischfresser zu bilden scheinen, während Bären viel später auftreten, und endlich, dass grössere Carnivoren schon in frühern Perioden eine sehr bedeutende geographische Verbreitung und wahrscheinlich auch eine erhebliche historische Dauer hatten. Fälle von so kolossaler Ausdehnung des Schauplatzes einer Species, wie sie heute der Tiger bietet, der früher von Arabien bis China streifte und noch heute von Ceylon und Java bis zum Burejagebirge nördlich vom Amur seinen bleibenden Wohnsitz hat, finden sich auch bei den grossen Raubthieren der Tertiærperiode. Von Nebraska am Missouri, ja allem Anschein nach selbst von Brasilien erstreckt sich das Gebiet des noch mächtiger bezahnten Machairodus ohne erheblichen Wechsel der speciellen Form bis nach Ungarn, Griechenland und Spanien, und Hyænarctos scheint in derselben Species vom Fuss der Pyrenäen bis zum Himalaia vorzukommen. Wie heute

der Tiger an der einen Grenze seines Gebietes mit dem Orang, an der andern mit dem Eisbär und dem Rennthier zusammentrifft und ohne Zweifel einst dort sogar den Moschusochsen kannte, so mögen auch jene frühern Fleischfresser an verschiedenen Punkten und in verschiedenen Momenten ihrer Existenz sich in sehr verschiedener Thiergesellschaft befunden haben und Zeugen von mancherlei grossen Veränderungen derselben gewesen sein. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass solche Thiere uns einst am ehesten noch über den Zusammenhang der sonst so stark getrennten Faunen der Bohnerze und der Molasse Aufschluss geben werden.

Die Pflanzenfresser haben auf der ganzen Erde ungleich massenhaftere und besser erhaltene Ueberreste hinterlassen. Auch abgesehen von den Nagern kennt man auf 40 Hufthiere der schweizerischen Molasse bis jetzt nur 8 Fleischfresser; dasselbe Verhältniss zeigte die eocæne Fauna, während in unserer jetzigen Thierwelt die Fleischfresser an Zahl der Arten die Pflanzenfresser übertreffen. Hier aber fesselt nun vor allem ein wichtiges Verhalten das Auge des Palæontologen. Auf dem ganzen Gebiete eocæner und miocæner Thierwelt sehen wir die Pflanzenfresser in ihrer Totalität einer der merkwürdigsten allmählichen Modificationen unterliegen, für welche der allmähliche Austausch generischer Formen von den Viverren bis zu den Bären unter den Fleischfressern nur ein ganz schwaches Gegenstück bietet. Auf dem ganzen Umfang der alten Welt mit Einschluss von Nordamerika nimmt unter den Hufthieren die pachyderme und mehr omnivore Form, wie sie uns der Tapir und das Schwein heute vorführt, im gleichen Maasse zu, als wir in ältere Perioden zurückgehen, während Wiederkäuer gleich regelmässig ihrer maximalen Vertretung, die in die Gegenwart fällt, in umgekehrter Richtung entgegengehen. Und überdies wird auch unter diesen die ältere hornlose und mit vollständigem Gebiss versehene

Form der Anoplotherien und Moschusthiere Schritt für Schritt ersetzt durch Hirsche und behornte Thiere, die der Eckzähne und obern Schneidezähne entbehren, oder durch ausschliessliche Herbivoren. Nur wenige Zahlen genügen, um diesen Austausch hervorzuheben. Von etwa 140 Hufthierarten, welche Frankreich seit der ältesten Tertiærzeit bis heute beherbergt hat, sind heute noch 11 dort einheimisch, alles Wiederkäuer, mit Ausnahme des Schweins. In der Eocænperiode halten sich dabei tapirartige Pachydermen, Schweine und Moschusthiere, alle mit Back-, Eck- und Schneidezähnen versehen, so ziemlich das Gleichgewicht; Geweih- oder Hornträger fehlen gänzlich. Die Moschusthiere und die Schweine nehmen in der jüngern Tertiærzeit nicht erheblich ab; allein neben der Form des Tapir's tritt nun das Nashorn mit Verlust der Waffenzähne auf, die Pferde, ebenfalls mit Eckzähnen schwach versehen und die Rüsselträger oder Elephanten mit noch strenger an blosse Pflanzennahrung gebundenem Gebiss; unter den Wiederkäuern erscheinen auch erst jetzt neben den mit allen Zahnarten versehenen Moschusthieren Hirsche, die der obern Schneidezähne entbehren, und noch später erst Antilopen und Rinder mit noch defecterem Gebiss. Von dem ganzen Reichthum der Hufthiere mit 3 Zahnarten ist nur ein einziges, das Wildschwein, übrig geblieben. Sollte die sonderbare Parallele unter den Fischen, deren wir früher gedachten, wohl ganz zufällig sein?

Die schweizerische Bohnerzfauna enthielt von Hufthieren nahe an 30 Pachydermen, alle mit 3 Zahnarten (worunter etwa 5 Schweinähnliche Thiere), und etwa halb so viele und ebenso vollständig bezahnte Moschusähnliche Wiederkäuer.

In der Molasse finden wir die Pachydermen gespalten in 4 Formen von dem ältern Gepräge der Tapire, 12 Schweineähnliche mit überwiegender Entwicklung der Eckzähne, 5 Nashornarten, 3 Rüsselträger und 2 Pferde, also

ohne erheblichen Verlust der Arten, allein mit weit specieller Gruppirung derselben für verschiedene Nahrung. Von Wiederkäuern sind an Moschusthieren nur noch 6 vorhanden, allein 7 Hirsche treten neu hinzu. Elephant und Nashorn sind erst in der Eisperiode zurückgeblieben. Die nachfolgende heutige Fauna hat an Pachydermen noch ein Pferd, ein Schwein, 4 Hirsche, und neu sind wieder 4 Hornträger.

Nordamerika und Asien bieten dasselbe Schauspiel, und sollte man demnach das Alter der verschiedenen Hufthiertypen bemessen können, so müsste Afrika, das noch den Elephant und das Pferd, den Tapir aber nicht mehr, und das Moschusthier in einer einzigen Species besitzt, trotz der Persistenz von Rhinoceros und Hyrax, und trotz des Reichthums an Schweinen (mit Einschluss von Hippopotamus 6 Arten), heutzutage als der Schauplatz der am weitesten umgewandelten Hufthierwelt gelten; scheint doch sogar der Hirsch, wenn er je dort ursprünglich einheimisch war, ersetzt durch den ungeheuren Luxus an Hornträgern in der Form des Büffels und der Antilopen, welche an sich allein mit 60 Species allen Reichthum an Pachydermen überschatten. Ein Resultat, das dem frühern Ergebniss, nach welchem gerade Afrika noch am meisten den Typus eocæner Thiere behalten hätte, vollkommen zuwiderzulaufen scheint; nun pflegen allerdings in der Regel Hohlhörner den Geweihträgern allerorts nachzufolgen, allein ein solcher Schluss würde doch offenbar einen andern Factor der Thierverbreitung gänzlich übersehen, die Wirkung des Wohnortes auf die Bewohner. So wenig als Eichhörnchen oder Kletterthiere in Steppen, oder ächte Grabe-Thiere in Wäldern vorkommen, so scharf sehen wir heutzutage allerwärts das Gebiet der Hirsche und Antilopen getrennt. In Nordasien scheidet sich die Provinz der Rehe und Hirsche vollkommen scharf von der der Antilopen; jene halten sich vom Ural bis nach Japan enge an das Gebiet der Wälder, während

Antilopen den Rand der Steppen nicht überschreiten; dieser Beschränkung auf bestimmte »Stationen« entspricht wohl der Umstand, dass ganz Amerika heute von ächten Wiederkäuern nur Hirsche, Afrika südwärts des Atlas nur Antilopen beherbergt, und dass ebenso in Südasien die Hirsche in dem vegetationsreichen Archipel, die Antilopen, mit Ausnahme des hirschartigen Genus Tetraceros, auf den waldentblössten centralen Plateaux wohnen. Solchen Verhältnissen der Vegetation oder allgemeiner der »Station« mag es zuzuschreiben sein, dass schon in der Tertiærzeit Antilopen unverkennbar nach dem Süden hin zunahmen. Die schweizerische Molasse, sowie das ganze Tertiærgebiet des Rheines und der obern Donau, die an Hirschen reich sind, haben bisher noch keine Antilope aufgewiesen. Sie erscheinen zuerst in Ungarn, in der Auvergne und am Rand des Mittelmeeres, in Spanien, und die reichlichste Entfaltung fällt für das tertiære Europa auf Griechenland, wo neben Kameelen und Giraffen nicht weniger als 9 Arten Antilopen, nur 2 Moschusthiere und kein einziger Hirsch bekannt ist; ähnlich verhält es sich mit dem Festland von Indien, wo in der Tertiærzeit Antilopen und Rinder alle andern Arten von Wiederkäuern an Vertretung übertreffen. Selbst in Südamerika, das heutzutage an Wiederkäuern nur Hirsche und Lama's beherbergt, finden wir eine, nach Lund selbst mehrere (Leptotherium?) fossile Antilopen.

Die Verbreitung der fossilen Giraffen und Kameele, die sich streng an das Gebiet der Antilopen hält (Indien, Griechenland, Ungarn, Frankreich), wird wohl denselben Motiven folgen, wie denn auch der Schwerpunkt des Geschlechtes der Rinder von der Tertiærepoche an bis heute auf Indien fällt.

Für die Dickhäuter scheint eine derartige Cantonnirung für die Tertiærzeit weit weniger zu gelten, als für die Gegenwart. Während wir heute die Pferde in den Steppen von Afrika und Asien, die Elephanten an den Bergabhängen

derselben Continente, den Tapir, das Nashorn, Schweine in den Flussniederungen beider tropischen Hälften der alten Welt, ja theilweise selbst der neuen antreffen, sind alle diese Genera ziemlich gleichförmig über die ganze Ausdehnung tertiæren Festlandes verbreitet. Das Flusspferd scheint noch am meisten beschränkt zu sein, da es sich bisher nur in Indien und Süd-Europa fossil vorfand; wie es denn nebst Hyrax auch von allen heutigen Pachydermen das einzige Genus ist, das an einen einzigen Erdtheil gebunden ist. Auch für Rüsselträger fällt mindestens der Schwerpunkt auf Indien, wo Falconer und Cautley nicht weniger als 10—20 Arten sammelten, mehr als was der gesammte übrige Schauplatz fossiler Elephanten geliefert hat, der sich doch bis auf Südamerika ausdehnt. Nashorn und Tapir aber verbreiten sich in ihren fossilen Arten in ungefähr gleichförmiger Mannigfaltigkeit von Indien (wohl nur durch Zufall kennt man hier noch keine fossilen Tapire) über Europa bis nach Nordamerika. Die Schweine waren von jeher Cosmopoliten; von Continenten fehlen sie nur, wie die gesammte Abtheilung der Hufthiere, Australien.

Können nun auch dergestalt manche natürliche Gruppen, wie Antilopen, Hirsche, Kameele, Elephanten, Flusspferde u. s. f., bei so allgemeinem Ueberblick auf gewisse Gebiete angewiesen werden, für welche ein localer Zusammenhang so gut vermuthet werden darf, als ein anatomischer für die Species des betreffenden Genus, so ist nicht zu läugnen, dass schon in der Tertiærzeit den Species locale Grenzen gesetzt waren; doch allem Anschein nach viel weitere als heute. Die Stimmen mehren sich von Tag zu Tag, welche zugeben, dass das Dinotherium und das hornlose Rhinoceros, das dreihufige Pferd und das schmalzahnige Mastodon Europa's nicht von denjenigen des Himalaia unterschieden werden können, und vergleichen wir überhaupt die Bestandtheile der sivalischen Fauna Indiens mit der tertiæren von Europa, so ist ein einziges im weitern Sinne des Wortes,

das höchst eigenthümliche vierhörnige Sivatherium namhaft zu machen, das nicht auch in Europa angetroffen wäre. Von zoologischem Gesichtspunkt ist es daher unmöglich, an eine völlige Abtrennung beider zu denken. Die ganze tertiære Festlandoberfläche der alten Welt, so weit sie bekannt ist, bildete vielmehr für Säugethiere ein einziges natürliches Faunengebiet, ausgedehnter, aber auf demselben Raume, der früher die eocæne Thierwelt beherbergt hatte.

Angesichts hievon hält es schwer, den Gedanken abzuweisen, dass nicht die eine die Fortsetzung der andern bildete. Doch hat man gegen eine solche Annahme eine Menge von Erscheinungen geltend gemacht, deren grosses Gewicht nicht verneint werden kann. Das Erlöschen so mächtiger eocæner Genera, wie Lophioden und Anoplotherium, das Auftreten des in so hohem Grade eigenthümlichen und neuen Typus der Rüsselträger, für die man unter eocænen Thieren vergeblich nach Wurzelformen sucht, selbst des, freilich weniger unerwarteten, Genus Rinoceros, sind Thatsachen von höchster und schwerwiegender Bedeutung.

Allein auf der andern Seite ist bereits gesagt worden, dass die im Allgemeinen weit weniger bodenständigen und nach Raum und Zeit cosmopolitischeren Carnivoren einer solchen Abtrennung das Wort nicht reden. Auch manches Genus der kleinen Fauna, Nager und Insektenfresser, scheint unbemerkt und unverändert von einer Periode in die andere durchzuschlüpfen. Die Moschusthiere bilden eine fernere und unverkennbar sehr schwache Stelle für die Theorie der Unabhängigkeit beider Faunen; Freund und Feind dieser Theorie werden hier zunächst am meisten Arbeit finden. Allein man kann, ohne den Faden der gewissenhaftesten Prüfung zu verlassen, noch weiter gehen und sagen, dass Gründe nicht im mindesten fehlen, die

meisten eocænen Genera als wahre Wurzelformen der miocænen zu betrachten.*)

Endlich aber ist noch auf ein höchst wichtiges Gebiet hinzuweisen, wo eine Mischung eocæner und miocæner Formen uns viel offener vor Augen liegt. Es ist dies Nordamerika, das wir bisher nur gelegentlich erwähnten. Die tertiære Fauna von Nebraska enthält nicht nur gleichzeitig gerade jene Genera, deren Trennung für Eocæn und Miocæn in der alten Welt die Hauptstütze für die Isolirung der beiden Faunen bietet, wie Palæotherium und Rhinoceros, sondern auch direkte Uebergangsformen zwischen den altweltlich-eocænen Gruppen der Anoplotherien und Palæochœriden zu den heutigen specifisch amerikanischen Wiederkäuern und Schweinen.**) Nebraska ist ferner einstweilen die westlichste Station für die sonst auf die alte Welt beschränkten Moschusthiere (Poëbrotherium), während zwei Genera, je mit mehrern Species (Oreodon, Eucrotaphus), die Kameele der alten Welt mit den Lama's der neuen hier verbinden. Die miocæne Wurzelform für Pferde des alten und des neuen Continents (Anchitherium) ist ebenfalls hier vorhanden.

Hier, in Nordamerika, ist also wenigstens eine Brücke zwischen beiden tertiæren Thiergesellschaften der alten Welt erhalten. Es ist höchst unwahrscheinlich, dass es die einzige bleiben wird; allein wenn dies auch der Fall wäre, und Nebraska dergestalt als letzter Zufluchtsort der eocænen und als Wiege der miocænen Thiere der alten

*) Ich habe der Prüfung dieser Frage eine weite Stelle eingeräumt in meinen Beiträgen zur Kenntniss der fossilen Pferde; Basel, 1863, worauf ich hier verweise. Die Resultate der Prüfung giebt das daselbst mitgetheilte Tableau, pag. 86, sowie die entsprechenden Capitel in meinen oben genannten Arbeiten über die palæontologische Geschichte der Wiederkauer, 1866 u. 67. Zu ähnlichen Schlüssen, die weiterer Untersuchung im höchsten Grade werth sind, gelangte auch Gaudry in seinen »Considérations sur les animaux fossiles de Pikermi«. 1866.

**) Siehe auch hierüber die betreffenden Stellen in meinen frühern Arbeiten.

erschiene, so haben wir hier mindestens in doppelter Beziehung ein höchst lehrreiches Beispiel der Continuität zweier sonst in mancher Rücksicht anscheinend getrennter Säugethierfaunen.

Für die alte Welt wurde schon angedeutet, dass an eine fernere so starke Trennung der Thierwelt, wie zwischen Eocæn und Miocæn, nach der letztern Periode nicht mehr zu denken ist. Verschwinden auch allmählich Elephant und Nashorn, Tapir und Flusspferd auf grossen Strecken ihres frühern Wohnbezirks, stirbt eine grosse Zahl von omnivoren Pachydermen gänzlich ab, überwuchern gehörnte Wiederkäuer die geweihtragenden und die hornlosen an manchen Stellen, ersetzen Bären und Hunde die früher vorwaltenden Viverren und Hyänen, so bleibt eine starke Anzahl, unter der kleinen Fauna sogar die grosse Mehrzahl miocæner Geschlechter in zahlreichen local und historisch begrenzten Species im Besitz des alten, wahrscheinlich ohne Unterbrechung an Umfang zunehmenden Wohnplatzes. Niemand wird in diesem allmählichen Wechsel der Dinge etwas anderes erblicken können, als Erscheinungen derselben Ordnung, deren Zeugen wir noch sind.

Ein ganz anderes Schauspiel bietet uns Amerika, das schon von vornherein in seinem Bau eine von der alten Welt völlig verschiedene Grundlage für Thierverbreitung bildet. Hier nur stellenweise durchbrochene Kämme, welche in der Richtung von Breitengraden das ganze Festland in natürliche Zonen theilen, welche der Vertheilung der Temperatur entsprechen und so in doppelter Weise der Ausdehnung der Thiere bestimmte Bahnen von Ost nach West vorschreiben, während sie für die meisten Thiere eine Wanderung von Nord nach Süd weniger durch ihre Höhe, als dadurch hindern, dass an ihnen der Norden fast unmittelbar an den grellen Süden grenzt. Und hinter dieser Mauer überdies in der Ausdehnung vom caspischen Meer bis nach China eine Steppen- und Wüstenzone, welche die

Thiere des Waldes noch wirksamer einzäunt, als das Gebirge. In Amerika können nicht nur Raubthiere, sondern auch Pflanzenfresser ohne Hemmniss von den Flechtenzonen am Makenzie durch die Tannenwälder des Ober-See's nach den Magnoliengebieten von Mexiko fortschreiten; 40 — 50 Breitengrade trennen die Extreme, welche sich am Himalaia berühren, und die grossen Ebenen und weiten Flusssysteme scheinen zu Wanderungen fast einzuladen. Die Uebereinstimmung des gesammten Thierlebens in Mexiko und Guyana zeigt überdies, wie wenig der Isthmus von Panama ein Ueberschreiten nach Südamerika hemmt, wo von Neuem ein mächtiges Flussgebiet ohne hohe Schranken an das andere stösst; auch keine vegetationslose Wüste auf der ganzen Strecke von den canadischen See'n bis nach Patagonien.

Man wird wohl nicht irren, wenn man diesem Umstand die auffällige Verbreitung der fossilen und heutigen Säugethiere Amerika's zu einem guten Theil zuschreibt. Wie wir sahen, ist schon die miocæne Fauna von Nebraska eine Tochter der eocænen der alten Welt. Die pliocene Thierwelt von Niobrara, welche auf demselben Boden, wie Nebraska, nur in jüngern Sandsteinschichten, begraben liegt, belegt dies in noch höherm Maasse; Elephanten, Tapire und reichliche Arten von Pferden sind kaum von den altweltlichen verschieden, die Schweine sind, nach ihrem Gebiss zu urtheilen, Abkömmlinge europäisch-miocäner Palæochœriden. Auch die Wiederkäuer sind in den gleichen Genera und theilweise in denselben Species vertreten, wie in den gleich alten Schichten von Europa, als Hirsche, Schafe, Auerochsen; und die fleischfressende, sowie die ganze kleine Thierwelt macht davon keine Ausnahme. Viele Genera von exquisit altweltlichem Gepräge sind mit der Zeit selbst nach Südamerika vorgedrungen, und erloschen daselbst nur kurz vor der Ankunft, oder vielleicht sogar unter Mitwirkung des Menschen, so die zwei Mammuth-

arten der Cordilleren und die südamerikanischen Pferde, deren heutige Nachfolger dann auf weit kürzerem Wege diesen insularen Continent erreichten. Sogar eine Antilopenart und zwei fernere horntragende Wiederkauer (Leptotherium) fanden ihren Weg bis Brasilien. Heutzutage sind noch zwei Tapirarten, im Gebiss selbst für Cuvier's Auge kaum von den indischen unterscheidbar, zwei Arten von Schweinen, welche den Charakter ihrer Stammform im Milchgebiss noch erkennbar an sich tragen, und eine Anzahl von Hirschen, nebst den Lama's, einem erst in Amerika gebornen und späten Sprössling der eocænen Anoplotherien, lebende Ueberreste dieser alten und auf so langem Wege nicht ohne reichliche Verluste an ihren dermaligen Wohnort gelangten Colonie des Ostens. Man darf kaum zweifeln, dass ein guter Theil der Raubthiere, welche im Diluvium von Südamerika noch mehr als gegenwärtig altweltliche Stammverwandtschaft behalten haben, auf demselben Wege hieher gelangte. Erinnern wir uns jetzt, dass selbst der eocæne Cænopithecus von Egerkingen schon vernehmlich nach heutigen amerikanischen Affen hinwies, und Didelphen in denselben Terrains von Europa begraben liegen, so sollte man fast glauben, dass die auf den Aufenthalt auf Bäumen angewiesene Abtheilung der Vierhänder, sowie der Beutelratten es vorzüglich waren, welche dann in den ungeheuren Waldungen der neuen Heimath sich heimisch fanden und mit neuem Aufschwung eine grosse Menge von speciellen Formen zeugten, ohne indess bis heute die Höhe der Entwicklung ihrer in der alten Welt zurückgebliebenen Vettern erreicht zu haben.

Hier ist es auch am Platze, auf die frühere Bemerkung zurückzukommen, dass eine solche Wanderung der Thiere den Süden der neuen Welt nicht leer an Säugethieren, sondern vielmehr schon reichlich mit den zahnlosen Vertretern einer antarktischen oder doch mindestens südweltlichen Thierwelt besetzt fand. Die diluviale Fauna von Süd-

amerika, welche von Lund, von Castelnau und Weddell aus den Höhlen von Brasilien und dem Alluvium der Pampas gesammelt worden ist*), enthält in der That unter den 118 aufgezählten Arten, neben den eben erwähnten von wahrscheinlich altweltlichem Stammbaum, nicht weniger als 35 Species von Edentaten, und zwar alles Thiere von bedeutender Körpergrösse. Sehen wir von 36 Nagern und Fledermäusen, überhaupt von der kleinen Fauna ab, so bilden sie fast die Hälfte der grössern diluvialen Thiere von Südamerika überhaupt. Die vermuthlich früher hier ansässig gewordene Gesellschaft der Zahnlosen hielt daher der Invasion aus Norden so ziemlich das Gleichgewicht**).

Es ist begreiflich, dass die gleichen äussern Hilfsmittel, welche den Zug der Kinder der nördlichen Hemisphäre stets weiter leiteten, auch die Glieder der antarktischen Fauna zur Ausdehnung nach Norden einladen konnten. Wie wir noch heute die fremdartige Form des Faulthiers, des Gürtelthiers und des Ameisenfressers in Guatemala und Mexiko mitten in einer Thiergesellschaft antreffen, die guten Theils aus noch jetzt in Europa vertretenen Geschlechtern besteht, finden wir daher auch schon in der Diluvialzeit riesige Faulthiere und Gürtelthiere bis weit hinauf nach Norden verbreitet. Megalonyx Jeffersoni und Mylodon

---

*) S. Gervais Recherches sur les Mammifères fossiles de l'Amérique méridionale. 1855.

**) Ich vergesse nicht und betone es ausdrücklich, dass wir über die stratigraphische Vertheilung der fossilen Säugethiere von Amerika im Allgemeinen, allein vor Allem von Südamerika noch sehr unvollständige Kenntniss haben. Allein die bisherigen Angaben (Bravard, Catalogue des espèces d'animaux fossiles recueillis dans l'Amérique du Sud. Parana 1860. S. Gervais, Additions aux Recherches sur les Mammifères fossiles de l'Amérique méridionale) weisen einstweilen dahin, dass die altweltlichen Genera in Amerika in jüngern Terrain's vorkommen, als in Europa. Die angeblich eocænen Säugethiere von Südamerika bedürfen alle noch sehr einer nähern Untersuchung. Die Toxodontia und Macrauchenien dürften vielleicht am ehesten auf eine dritte und ältere, und somit in höherem Maasse autochthone Quelle südamerikanischer Säugethiere hinweisen.

Harlani, bis nach Kentuky und Missoury vorgeschobene Posten südamerikanischen Ursprungs, sind in dem Lande der Bisonten und Hirsche eine gleich fremdartige Erscheinung, wie die Mastodonten in den Anden von Neu-Granada und Bolivia. Mischung und Durchdringung zweier vollkommen stammverschiedenen Säugethiergruppen fast auf der ganzen ungeheuren Erstreckung beider Hälften des neuen Continentes bildet überhaupt den hervorstechendsten Charakterzug seiner Thierwelt, und es ist bezeichnend, dass jede Gruppe an Reichthum der Vertretung und an Originalität ihrer Erscheinung in gleichem Maasse zunimmt, als wir uns ihrem Ausgangspunkte nähern*).

Die künstliche direkte Brücke, welche die Botaniker von den Azoren nach Amerika hinüber geschlagen haben, um den starken Betrag amerikanischer Vegetation in der miocænen Fauna von Europa zu erklären, leistet somit dem Zoologen wenigstens für Säugethiere keinen Dienst. Sie würde ihm im Gegentheil die Einsicht der Thatsachen wesentlich trüben. Es wäre unerklärlich, dass nicht Edentaten auf so direktem Wege nach Europa und Afrika gekommen wären. Das Vorkommen der Genera Orycteropus und Manis in Afrika und des letztern auf dem Südrand von Asien erklärt sich auf dem oben angedeuteten Wege von Süden her einfacher, denn beide fehlen in Amerika vollkommen. Selbst das miocæne Macrotherium (Ancylotherium) am Südrand von Europa (Griechenland, Italien, Frankreich) würde durch eine Atlantis nichts gewinnen, da es ebenfalls keinem amerikanischen, sondern einem afrikanischen Typus der Bruta angehört. Auch für Didelphys ist eine solche Annahme überflüssig. Scheint doch gerade die wichtige Station Nebraska, sowie das massenhafte Zurück-

---

*) Der starken Vertretung der Zahnlosen in der diluvialen Fauna von Südamerika gegenüber zählt Leidy in der entsprechenden Fauna von Nordamerika unter 32 Landspecies nur 6 auf, welche nicht altweltlichen Genera angehören. S. Ancient Fauna of Nebraska, 1852, pag. 9.

bleiben von Nashorn und Elephant im hohen Norden auf eine ganz andere Reise hinzudeuten, welcher in einer Periode, wo reiche Waldungen über Grönland ausgebreitet waren, von Seite der heute unnahbaren Temperatur des Poles kein Hinderniss entgegenstand.

Auch die von Buffon schon mit richtigem Takt erkannte Inferiorität amerikanischer Thierwelt im Gegensatz zu jener der alten Welt, eine Anschauung, die erst in jüngster Zeit wieder von Bates sogar für eine ganze Menge niedriger, wirbelloser Thiere in ein helles und bedeutsames Licht gestellt wurde, sowie die grosse Anzahl von sogenannten repräsentativen oder vicarirenden Formen beider Welten, wird in dieser Weise mit weniger Gewalt erklärt und beginnt nun selbst Leibhaftigkeit zu gewinnen, seitdem die Palæontologie die Belege zu bringen anfängt, dass die Aehnlichkeit nicht auf Zufall, sondern auf leiblicher Vetterschaft beruht.

Mit der Diluvialzeit sind wir in Amerika fast in die Gegenwart gerückt; seither sind dort nur wenige Genera ausgestorben; ausser dem Verschwinden der grossen Edentaten ist am bemerkenswerthesten das Erlöschen der hohlhörnigen Wiederkäuer in der südlichen, sowie der Elephanten und der Pferde in beiden Hälften; von beiden, selbst von den letztern, deren doch in Nordamerika etwa 6, in Südamerika 2 Arten aufgefunden wurden, hatten bekanntlich die Eingebornen zur Zeit des neuen, diesmal atlantischen, aber künstlichen Importes nicht mehr die mindeste Erinnerung.

Die lange Frist von der Ablagerung der Molasse bis zur Bedeckung eines grossen Theils der nördlichen Hemisphäre mit Eis hat Zeit gegeben, um auch an der in der alten Welt zurückgebliebenen Thierwelt reiche Spuren der Veränderung zu hinterlassen. Die Genera, welche seit der Miocæn-Periode gänzlich ausgestorben sind, überwiegen hier die mittlerweile neu aufgetretenen in merklicher Weise.

Zu jenen gehören die rüsseltragenden Dinotherien und Mastodonten, die dreizehigen Pferde, das tapirähnliche Listriodon und vor Allem eine Anzahl von schweineähnlichen Hufthieren und moschusähnlichen Wiederkäuern, für welche die heutige Thierwelt entweder gar keine oder nur spärliche Erben aufweist. Auch einige sehr auffällige eigentliche Wiederkäuer, wie Sivatherium und Orasius, scheinen ohne Nachfolger erloschen zu sein. Eine andere Zahl, wie die Elephanten, Nashörner, der Tapir, das Flusspferd, die Moschusthiere und Kameele, selbst die Pferde, haben sich auf beschränkte Räume zurückgezogen und sind an Arten arm geworden. Der auffälligste Charakterzug der neuen Bevölkerung besteht dagegen in der ungeheuren Entfaltung eigentlicher Wiederkäuer in den Formen der Hirsche, der Rinder und vornehmlich der Antilopen, sowie in einer gleich ausserordentlichen Entwicklung der Ordnung der Vierhänder, von welchen wir in der ganzen Tertiærzeit bisher jeweilen nur wenige Vertreter kennen.

Für die Fleischfresser lassen sich die Veränderungen, die sie im Ganzen erlitten haben, schwer ermessen, weil ihre Reste so fragmentär sind, und einzelne Zahnparthien schwerer auf die Beschaffenheit des ganzen Thieres schliessen lassen, als bei Pflanzenfressern. Doch scheinen Katzen, Viverren, Hyänen, Mustelinen fortwährend Vertretung gefunden, und nur die Formen der Hunde und besonders der weniger ausschliesslich carnivoren Bären sich je länger je mehr charakterisirt und verstärkt zu haben.

Das kleine Gethier der Nager und der Insektenfresser lässt noch weniger allgemeine Schlüsse über sein Schicksal als Gesammtheit zu, da wir gewiss sein müssen, es für frühere Perioden nur zu einem kleinen Theil zu kennen. Denn nach dem gegenwärtigen Stande unsers Wissens müsste es, da es in kalten wie in warmen Gegenden heutzutage meistens mehr als die Hälfte der Specieszahl einer

Fauna ausmacht, in neuern Zeiten in ganz unverhältniss-mässigem Grade zugenommen haben.

Die häufig aufgeworfene Frage, welcher wohl meistens zu viel Gewicht beigelegt wurde, ob überhaupt die Zahl der Species oder besser der Reichthum der Formen für gleichwerthige Perioden seit frühern Zeiten sich verändert habe, und in welcher Richtung, kann desshalb heute nur sehr unvollständig beantwortet werden. Ein Factum nur scheint schon jetzt ausser Zweifel zu sein, dass der Formenreichthum im Verlauf der Zeit von den einen nach andern Familien oder Ordnungen verlegt wurde. Es ist eines der am reichlichsten bestätigten und daher am meisten vorragenden Ergebnisse der Palæontologie, dass von der Eocænzeit an Hufthiere mit drei Zahnarten sowohl in der Form der Dickhäuter als der Wiederkäuer in progressiver Weise sich verminderten, und in gleicher Richtung Geschöpfe mit speciellerer Bezahnung und Bewegung auftraten; oder mit andern Worten, dass die früher indifferenteren Gestalten des Hufthieres sich immer schärfer in die heutzutage so bestimmt charakterisirten Gruppen der Elephanten, der Nashörner, der Pferde, Kameele, Hirsche, Hohlhörner und Schweine spalteten, während die collektiven Typen des Tapirs und des Moschusthieres sich nur in ganz wenigen und auch fast unverändert gebliebenen Formen erhalten haben. Für die Affen und für die Raubthiere würde sich eine ähnliche Geschichte auch schon mit manchen Thatsachen belegen lassen. Trotzdem, dass wir sicherlich nur noch einen sehr kleinen Theil der fossilen Thiere kennen, ist es dabei im Ganzen doch schon jetzt zum mindesten wahrscheinlich, dass nicht nur die Mannigfaltigkeit und scharfe Ausprägung der Gestalten, sondern auch die Zahl der Species continuirlich sich vermehrte.

Man hat mit grossem Unrecht auf die starke Ueberzahl fossiler Species eines bestimmten Landes über seine heutigen Bewohner hingewiesen; auch für die Schweiz ergiebt sich

bei heutiger Abzählung das Verhältniss von 70 ausgestorbenen Arten auf ungefähr gleich viel noch lebende, und es ist nicht unbillig, wenn wir annehmen, dass jene 70 weder die Hälfte, noch ein Viertheil, sondern einen noch viel kleinern Bruchtheil der Thierwelt bilden, welche seit der Trockenlegung jurassischen und molassischen Festlandes diesen Raum bewohnten. Allein man darf nicht vergessen, dass die Tertiærzeit zur Gegenwart sich nicht etwa nur verhält wie tausend Jahre zu einem Tag, sondern dass die paar Jahrtausende, welche unsere Erinnerung überblickt, sicherlich nur einen verschwindend kleinen Abschnitt der tertiæren Erdepoche bilden.

Auch abgesehen hievon ist überdies die schweizerische Fauna nur ein gewissermassen zufällig durch geographische und klimatische Verhältnisse dermalen abgegrenzter, aber nichts desto weniger integrirender und unablösbarer Theil einer weit grössern Thierwelt, die sich in continuirlichem Zusammenhang über den grössern Theil des heutigen Festlandes der Erde erstreckt. Eine billige Abwägung fossiler und recenter Thierwelt müsste also jeweilen mit gleichen Zeiträumen und mit dem gesammten Gebiete einer Fauna operiren, In diesem Sinne aber erscheint es nicht minder wahrscheinlich, wenn wir uns der grossen Verbreitung tertiærer und der engen Cantonnirung heutiger Species erinnern, dass sich weit eher eine Vermehrung als eine Verminderung der Arten für die Gegenwart ergeben würde.

Der Ueberblick über das Gebiet, auf welches die Aussaat der eocænen und miocænen Säugethiere fiel, konnte erwarten lassen, dass die Provinz, auf welcher sich ihre jetzige Nachkommenschaft verbreitet, keine geringere Ausdehnung haben werde. In der That führt uns die Betrachtung derselben bis an den Punkt zurück, von dem wir an-

fänglich ausgegangen sind und schliesst so den Kreis, den wir nunmehr in geographischem und historischem Sinne durchlaufen haben. Ich halte es für unmöglich, in dem ungeheuren Bezirk, der von Säugethieren unverkennbar tertiærer Abstammung heutzutage bewohnt wird, engere Provinzen zu unterscheiden. Derselbe umfasst nicht nur alles Festland nördlich vom Aequator, sondern auch das gesammte Afrika, sowie streng genommen auch die beiden Hälften von Amerika. Nur in Amerika theilen sich dann, wie wir vor Kurzem sahen, die beiden Thierreiche der nördlichen und der südlichen Hemisphäre derart in das Gebiet, dass die südliche nach Nord, die nördliche nach Süd allmählig erlischt, und auch in Afrika und in Asien drängt sich, wie wir uns erinnern, eine antarktisch genannte Schöpfung vom Süden aus divergirend und allmählig erlöschend bis an die grossen Schranken heutiger Thierverbreitung, an die Wüsten- und Steppenzone von Afrika und Asien, und an die Mauer des Himalaia. Dass die nördliche Thierwelt diese Schranke überschritt, während die südliche daran stehen blieb, kann nicht verwundern. Jene ist ältern Datums und war, wie die miocænen Thiere von Indien und Südeuropa belegen, zum Theil von jeher auf der Südseite des Gebirges ansässig; andererseits sagen uns die miocænen Funde in Thibet und Nordeuropa, dass auch jene Schranken erst nachträglich sich erhoben haben, zu spät, um die Besitznahme des ganzen Nordens durch tertiære Thiergeschlechter zu hindern, aber früh genug, um in der alten Welt die Ausdehnung antarktischer Pioniere aufzuhalten.

Immerhin erhellt bei genauerer Prüfung der Thierverbreitung der nördlichen Hemisphäre, dass die Wüsten- und Gebirgszone, wenn sie schon der Verbreitung ursprünglich tertiærer Genera nicht mehr Einhalt thun konnte, doch die spätern Species derselben in sehr wirksamer Weise cantonnirte. Man kann sich dem Eindruck nicht verschliessen, dass die Thiergesellschaft des Südabhangs von Asien in

ihrer Gesammtheit ein Gepräge ältern Datums an sich trägt, als diejenige von Sibirien; eine Anzahl miocæner Genera ist in Indien noch heute vertreten, die jenseits des Himalaia nur noch — wie sich die sibirischen und chinesischen Mammuth- und Nashorn-Sagen ausdrücken — unterirdisch leben. In noch höherem Maasse gilt dies für die westliche Hälfte der Tertiærprovinz altweltlicher Säugethiere, für das tropische Afrika, das noch heute durch Arabien der Thierwelt Indiens die Hand reicht. Obschon grösstentheils Wüste, ist Arabien ja in Wahrheit Trageplatz für die Thiergesellschaften von Afrika und Asien, wo wenigstens die beweglicheren Carnivoren, Löwen, Hyänen, in nicht weit entlegener Zeit selbst Tiger, allein auch Giraffen, Kameele, Pferde und manche weniger auffallende Geschlechter von beiden Seiten sich begegnen. Die reiche Fundstätte von Pikermi belegt auch, dass im Osten des Mittelmeeres eine solche Brücke schon von früh an und wohl in noch grösserer Ausdehnung als heute existirte und der dort in so grosser Fülle blühenden Thierwelt erlaubte, ihren Saamen nach Osten und Westen auszustreuen. Der Einfluss der »Station« mochte es dann mit sich bringen, dass Antilopen in Afrika, und Hirsche in dem mit Vegetation weit mehr begabten Asien sich reichlicher entfalteten, dass auch die Raubthiere sich theilweise bis auf Genera schieden, dass Paviane und Meerkatzen in Afrika, und ausschliessliche Kletteraffen in Asien sich ausbildeten, und überhaupt so manche locale Schattirungen der beiden jetzt weit mehr getrennten Gesellschaften Platz griffen. Ergab sich doch überdies aus einer frühern Betrachtung, dass Afrika's Thierwelt Züge einer noch ältern als der sivalisch-pentelischen Mutter, Züge eocænen Ursprungs treuer bewahrte, als Südasien. Immerhin weisen an den beiden Aussenrändern des jetzt in der Mitte fast durchgerissenen Raums zwei vielsagende Gestalten, der Orang von Borneo und der Gorill der Guineaküste vernehmlich genug auf eine Gemeinsamkeit des Ursprungs,

deren noch weitere Extreme uns übrigens erst kürzlich im Tapir von Brasilien und dem von China vorlagen.

Botaniker und Zoologen haben auch von jeher und sicherlich nicht mit Unrecht von Europa ein Mittelmeergebiet abgeschieden, das, alle Uferränder dieses wahrscheinlich früher nicht so vorwiegend nur von Flüssen genährten Beckens umfassend, durch ein sogenanntes subtropisches Gepräge sich ebenfalls von transalpinischen Organismenreichen unterscheidet. Die Palæontologie kann hiezu noch bessere Belege bieten, als die Climatologie. Das Ausharren so vieler pliocenen und diluvialen Thiere, Elephant, Nashorn, Flusspferd, Hyäne, bis in kaum entschwundene Zeiten, deren sich nach neulicher Erfahrung selbst der Mensch als Species theilweise noch erinnert, ist ein kräftiger Beleg, dass die subtropische Physiognomie noch richtiger subtertiær genannt würde. Es ist eine Thierwelt von noch wenig verwischtem pliocenem Typus, und es ist vollkommen richtig, dass der ganze Nordabhang des Atlas daran Antheil nimmt. Die Karte, welche Bourguignat für das Mittelmeerfestland am Anfang der gegenwärtigen Epoche an der Hand der bodenständigsten und daher der spruchberechtigsten aller Landthiere, der Schnecken, entworfen hat*), entspricht vollständig den Bedürfnissen der übrigen Zoologie. Mir ist es viel wahrscheinlicher, dass Marocco, Algier und Tunis über Gibraltar, vielleicht auch Sardinien und sehr wahrscheinlich auch über Malta und Sicilien, überhaupt also von Europa aus bevölkert wurden, als wie man gewöhnlich annahm, Süd-Europa von Afrika. Hat sich doch jüngstens die jetzt so massenhafte Verbindung des Atlasgebietes mit dem tropischen Afrika in Folge von Escher's und Desor's Reise als eine sehr späte herausgestellt; so lange nicht tertiære Quellen von gleichem Reichtum wie die unsern in Afrika selbst gefunden werden, dürfen wir vermuthen, dass nicht nur die Hirsche und Stachelschweine, ja selbst die

*) Annales des Sciences naturelles, 1866, pag. 313.

Ichneumon's, die Viverren und die Affen von Nordafrika europäischen Ursprungs sind, sondern dass Europa schon einmal in weit früherer Periode seinen Reichthum an damaligen ächten Tropenthieren nach Afrika ausgeschüttet hatte.

Noch jünger endlich als die Fauna des Mittelmeeres ist offenbar diejenige des übrigen Festlandes der nördlichen Halbkugel. Wir wollen sie der Kürze halber, wie es im Vorhergehenden oft geschah, geradezu die arktische Fauna nennen, obschon damit keineswegs gesagt ist, dass sie vom Nordpole ausgegangen. Allein mindestens war ihr der Pol einst nicht so feindlich wie heute; ist sie doch noch heutzutage eine wesentlich circumpolare und gerade da am wenigsten unterbrochen, wo heute der grösste Riss liegt. Beide einander zugewendeten Abhänge des atlantischen Thales, Nordamerika und Europa, zeigen eine weit geringere Unterbrechung der Thiergesellschaft, als die einander so sehr genäherten Steilränder des pacifischen Beckens. Allem Anschein nach sind letztere erst lange nachdem der Golfstrom seinen Weg nach Norden so mächtig erweitert hatte, durch die vulkanische Brücke der Aleuten verbunden worden, nebenbei gesagt vielleicht für Säugethiere nicht minder wirksam, als durch die Annäherung der beiden Ufer des starken Behringsstromes.

Die Zusammengehörigkeit der Thierwelt des gesammten Nordens, vom Flussgebiet des Mackenzie über Grönland und Scandinavien bis Kamtschaka und Japan, ist in neueren Zeiten durch die grossartigen Expeditionen der Russen in's hellste Licht gesetzt worden. In Folge der bewundernswerthen Arbeiten von Middendorff, von Schrenk und Radde*) sind wir nunmehr mit dem Gethier von Sibirien bis in seine kleinsten Züge weit genauer bekannt, als etwa mit dem von

*) A. Th. v. Middendorff's Sibirische Reise. Wirbelthiere. 1853. L. v. Schrenk, Reisen und Forschungen im Amurland. 1854—56. G. Radde, Reisen im Süden von Ost-Sibirien. 1862.

Spanien oder selbst Italien. Für Südost-Sibirien hat Radde selbst über die Verbreitung aller einzelnen charaktergebenden Species genaue Karten entworfen, wie sie für Europa fehlen. Das ganze bewaldete Sibirien, bis zum 50. Breitegrad, weist nach Radde keine einzige Säugethierform auf, die es nicht mit Europa oder Nordamerika theilte. Von 85 Arten, welche den Gesammtbestand der Fauna von Südost-Sibirien ausmachen, sind 45 zugleich europäisch-asiatische oder circumpolare; und von den 32 Genera, in welche die 85 Arten zerfallen, sind gar nur 9 von Nordamerika ausgeschlossen. Beträgt aber auch unter jenen 85 Arten die Zahl der Asien allein zukömmlichen 40, so sind 8 dieser letztern Eindringlinge aus Südasien, und alle übrigen, bis an 5 Species (in den 3 Genera Siphneus, Moschus, Lagomys, welche heutzutage in Europa fehlen — die zwei letztern sind indess doch für Europa fossil), nur specielle Formen ächt europäisch-asiatischer Geschlechter. Wie sehr aber dabei Asien in westlicher und nicht in östlicher Richtung nach Amerika hinübergreift, ergiebt sich daraus, dass ein einziges grösseres westamerikanisches Säugethier, das kalifornische Bergschaf, auch auf der sibirischen Ostküste lebt, ohne indes über das Stanowoigebirge hinauszugehen, während von den 23 Genera, denen die 42 europäisch-sibirischen Arten zufallen, nur 9 nicht auch heute und nur 7 nicht heute oder fossil im östlichen Theil von Nordamerika vertreten sind.

Nach Radde zerfällt das gesammte von ihm durchsuchte Gebiet in drei natürliche, durch Gebirge, Vegetation und Clima begrenzte Provinzen. Der Nordabhang hat zwei einzige heutzutage nicht mehr in Europa lebende, wohl aber tertiær vertretene Genera, Lagomys und Moschus, je mit einer Species.

Die hohen Grenzgebirge von Südsibirien mit anderer Flora ihres Südabhanges bilden dann die Trennungslinie gegen die mongolische Thierwelt, welche die waldlosen salzgetränkten, kahlen Hochländer von Central-Asien be-

wohnt. Antilopen, Wildschafe, Pferde, Pfeifhasen, Springmäuse und unterirdisch lebende Nager sind die Charakterformen dieser Thierwelt, in welcher die europäisch-asiatischen Formen wegen des gänzlichen Waldmangels bis an 12 (von 30) Species zurückbleiben; die speciell-asiatischen Species bilden hier schon die Hälfte der Artenzahl überhaupt, allein sie gehören auch noch durchweg europäischen Geschlechtern an. In der Nord-Mandshurischen Provinz dagegen, wo das Festland sich zum Meer abstuft, finden sich trotz des rauhen Clima's, welches die Nähe des ochotskischen Meeres mit sich bringt, schon 8 theils indisch-chinesische, theils japanisch-chinesische Arten, aber immer noch unter 57 Species des Gesammtbestandes nicht weniger als 36, die Europa und Asien gemeinsam angehören, und wieder nur Moschus und Lagomys als nicht mehr europäische Genera.

Vergleicht man mit dieser Fauna die durch Ross bekannt gewordene des Mackenzie-Gebietes*), so ist erklärlich, dass es gelang, fast durchweg Species-Unterschiede herauszufinden, aber erheblicher, dass unter 46 aufgezählten Species von 23 Genera nur 7, oder wenn wir von dem in Sibirien noch fossilen Moschusochsen absehen, nur 6 sich finden, die in Ost-Sibirien, und nur 5, die in Europa nicht gleichzeitig vertreten wären (Mephitis, Jaculus, Hesperomys, Fiber und Erethizon).

Es wäre nicht schwer, für die Zusammengehörigkeit der Thierwelt der beiden Hälften des nordischen Festlandes fernere Beispiele beizubringen. Doch reicht die eben gegebene Parallele zwischen der generischen Vertretung am Mackenzie und am Amur für unsern Zweck vollständig aus, auch ohne dass wir an die nicht minder beredten Thatsachen der Verbreitung des Moschusochsen, des Mammuth, des Nashorn's (?), des Rennthier's, des Bison über das gesammte circumpolare Gebiet erinnerten, das wir der arktischen Thierwelt zuschrieben. Man wird sich kaum täuschen, wenn man erwartet, dass

*) Natural History Review, pag. 271.

die sich so rasch mehrenden Untersuchungen diluvialer, hier specieller glacial zu nennenden Thiere das Band zwischen amerikanischer und europäischer Fauna immer enger knüpfen werden. Offenbar ist die Trennung der gemeinsamen Geschlechter in getrennte Arten, deren Unterscheidung dem Scharfsinn der Systematiker noch durchaus nicht überall mit Erfolg gelang, ein Ergebniss der jüngsten Vergangenheit. Wir können daher füglich die Gesammtheit dieser Thierwelt im Gegensatz zu den frühern in Rücksicht auf das Datum der Blüthe ihrer Genera die diluviale nennen.

Wie klein die Rolle ist, welche der innerhalb unserer Landesgrenzen einst einheimisch gewesenen, oder noch heute einheimischen Thierwelt zukömmt, ist offenbar. Sie kann sich nicht des Besitzes einer einzigen ihr ausschliesslich bestimmten Art von Säugethieren rühmen; selbst eine alpine Spitzmaus und eine ebenfalls während einiger Zeit auf unsere Gebirgsinsel beschränkt geglaubte Feldmaus haben sich nachträglich als über einen grossen Theil der Alpenkette ausgedehnt erwiesen. In ihrer Gesammtheit bildet also unsere Thierwelt einen Theil von jener über den ganzen Norden ausgebreiteten diluvialen Fauna, die wir zuletzt betrachtet haben. Die Erinnerungen an miocæne und selbst pliocæne Zeiten sind in ihr erloschen; Mammuth, Nashorn, Rennthier sind der Ueberfluthung durch Gletscher gewichen, Tapire, Moschusthiere sind noch früher zurückgeblieben. Von Hufthieren können wir heute nur ein einziges als wirklich noch einheimisch bezeichnen, die so hart verfolgte Gemse, bereits auf insularen Gebirgsstöcken an die äusserste Grenze der Lebensmöglichkeit gedrängt, wo ferneres Ausweichen, nach grössern Höhen, so sicher den Tod bringt als die Flucht nach der Tiefe.

Waren noch die alten Anwohner unserer See'n von einer Anzahl grosser Pflanzenfresser umgeben, vom Bison und Ur, vom Elenthier, Steinbock, Hirsch und Reh, so ist bekanntlich alle Vegetation heutzutage an drei gezähmte Spe-

cies verpachtet, an das Rind und an zwei importirte kleine Wiederkäuer, welche beide die Verpflegung mit grossem Undank lohnen, beide, entgegen ihrem Interesse, des eifrigsten beschäftigt, im Bunde mit dem Menschen den Tisch, der alle ernähren sollte, zu schmälern. Besser ausgerüstet thut dieser von unten her mit Axt und Feuer sein Möglichstes, um die sæcularen Wälder zu fällen, die ihn wohlthätig von der kaum nach den Höhen zurückgewichenen Eisperiode abtrennen; schwächer, nur mit Zahn und scharfem Huf bewaffnet, aber an dem gefährlicheren Ort nicht minder wirksam, halten Schaf und Ziege oben Wache, dass ja die Bollwerke des Pflanzenlebens, Gehölz und Rasen, nicht Raum gewinnen. Es liegt kein Beweis vor, dass Pferde seit der Diluvialzeit in der Schweiz wieder einheimisch geworden wären, wie sie es vorher waren. Ein einziger Dickhäuter, das Wildschwein, besucht noch gelegentlich den Schauplatz so vieler seiner ganz verschwundenen Vorgänger.

Affen und Beutelthiere scheinen schon früher nur in einzelnen Arten unser Land bewohnt zu haben. Von grössern Thieren ist es ausser der Gemse nur der Bär, welcher noch ein nicht weniger kümmerliches Leben fristet. Zwei grössere Säugethiere beherbergt also, aber schlecht genug, die Schweiz. Alles übrige sind kleinere Raubthiere, die der Wald, oder Nager und Insektenfresser, welche die Erde, oder Fledermäuse, welche die Furcht des Menschen bisher geschützt hat. Auch der Biber büsste es schon lange, und Murmelthier und Igel erfahren es noch täglich, wie gefährlich es ist, auch nur in der kleinen Fauna der Grösste sein zu wollen.

Wie jede Thierwelt jedes andern Ortes ist somit das heutige Gethier der Schweiz nicht ein Gebilde neuerer Zeit, ein Produkt der letzten Schöpfung. Alle oder doch vermuthlich die grosse Mehrzahl der Species, die uns umgeben, sind erheblich älter als wir; einstweilen haben wir zwar

nur noch für wenige derselben bestimmte Belege, dass sie noch Zeugen der Zeiten waren, von welchen uns die Eisperiode, die letzte grosse Entwicklungsschranke in unsern Landen, trennte; nur vom Edelhirsch, vom Elenthier, vom Urochsen und vom Dachs ist es erwiesen, dass sie noch mit den grossen Tropenthieren zusammenlebten, mit welchen unsere Maler heute das Paradies zu beleben pflegen. Doch wird sehr wahrscheinlich mit der Zeit die Liste der Species wachsen, welche jenes grosse Ereigniss überlebten. Auch wird es wohl gelingen, die Grenzen genau zu zeichnen, bis wohin die nordische Eisbedeckung reichte und somit die Vorrathskammer zu bezeichnen, von welcher aus die wieder dem Licht und der Wärme zurückgegebene Oberfläche unseres Landes sich neu bevölkerte.

Sowie wir bestimmt voraussehen, die Lebewelt der Gegenwart in historisch und anatomisch unterbrochenen Verband zu bringen mit derjenigen, welche jenseits der letzten grossen Scheidewand von Leben blühte, so werden sich auch die Fäden verfolgen lassen, welche diese letzte ausgestorbene Thierwelt an noch ältere Generationen knüpft. Jede war sicherlich die Tochter einer irgendwo vorhergegangenen, wenn auch der Schauplatz jeder nicht immer mit dem folgenden zusammenfiel.

Diese Fäden aufzusuchen ist denn auch die nächste Aufgabe der Zoologie und Palæontologie. Es lag nahe, eine Anzahl derselben hier bestimmter anzudeuten, als es geschah; allein es handelte sich hier weniger darum, ein vollständiges Gemälde der Thierverbreitung an der Hand der gegenwärtigen Kenntnisse zu entwerfen, als die Gesichtspunkte anzudeuten, welche die Wissenschaft für die nächste Zukunft vornehmlich im Auge zu halten hat. Die minutiose Unterscheidung localer Variationen und Species, womit eine ganze Epoche der Zoologie, seit Cuvier, vorwiegend beschäftigt war, hat die historische Prüfung länger, als wünschbar war, zurückgedrängt.

Sorgfältige Kritik natürlicher Familien und zwar zunächst des Genus im ächten etymologischen, nicht im zoologischen Sinne des Wortes, ist die wichtigste Aufgabe der künftigen Zoologie; und die Aufgabe ist nach zwei Richtungen gleichzeitig zu verfolgen, in vertikalem Sinne mit Hülfe der Palæontologie, und in horizontalem durch Untersuchung der geographischen Verbreitung der Glieder jedes Genus.

Auf diesem Wege wird unter Mitwirkung der Geologie, welche den Schauplatz der Organismen angibt und kennen lehrt, allmählich ein Ueberblick über die mannigfachen Factoren möglich werden, welche das reiche, nach Schichten, Zonen und Regionen so wechselvolle Gemälde organischer Entwicklung zu Stande bringen. Die Aufgabe ist um so dringender, als eine einzige Species, der Mensch, mit erstaunlich rasch zunehmender Gewalt das Thierleben allerorts in schwer zugängliche Verstecke zurückdrängt. Für geologische Zeitrechnung kaum erst entdeckt, zeigt uns Australien auf einem grossen Theile seines Umfanges nur noch 4 bis 5 dem Menschen nützliche und dort noch fremde Arten, sammt der gemeinen Schaar von Schmarotzern, welche in seinem Gefolge eine der merkwürdigsten Thiergesellschaften gleich rasch vordrängen, wie auf St. Helena die Ziegen eine frühern Erdepochen angehörige Vegetation abweiden. Brasilien, Nordamerika, Indien zeigen das gleiche Schauspiel. Die Zahl der Thierarten, welche dem ungleichen Kampf erlagen und nur noch als Mumien in Museen aufbewahrt werden, ist auf Dutzende gestiegen und mehrt sich fortwährend. In Europa vermag nur ausgesuchte List oder Flucht nach den wenigen vom Menschen noch leer gelassenen Stellen manchen Arten das Leben zu fristen. Für alle Thiere ist der Kampf um's Dasein, ihr einziges Mittel der Vervollkommnung, ungleich schwerer geworden, als er es war, bevor ein so mächtiger Mitbewerber auftrat. Scenen ungestörten Thierlebens, wie sie die fromme Erin-

nerung bezeichnend von dem Morgenlichte der letzten Schöpfung beleuchten lässt, sind nur noch den kühnsten Reisenden zugänglich, die in's Innerste viel älterer Schauplätze der Speciesbildung eindringen. Ueberall, wo die kaukasische Race auf solchem Kampfplatz auftritt, kann ein für Thiergeschichte aufmerksames Ohr den Ruf vernehmen: *Ave Cæsar, morituri te salutant.*

Nachschrift.

Mit Absicht ist der vorliegenden Abhandlung die Bezeichnung »Eine zoogeographische Skizze« gegeben worden. Der kundige Leser wird leicht gewahren, dass in diesem Aufsatz eine Menge von Beobachtungen und Anschauungen verarbeitet sind, von welchen ein guter Theil einer speciellen Behandlung wohl werth wäre. Allein er wird auch gestehen, dass hier, wo es sich darum handelte, einer etwas umfassenderen als der oft üblichen Anschauung zoogeographischer Verhältnisse das Wort zu reden, eine mit allen vorhandenen Hilfsmitteln bewaffnete und belegte Besprechung der einzelnen Factoren der Skizze der Darstellung sehr geschadet hätte. Nur aus diesem Grunde verzichtete ich auch, und ungern, auf ausgiebige Angabe aller Quellen; der Kenner zoologischer, geographischer und palæontologischer Litteratur sieht leicht ein, dass dieselbe sehr schwerfällig hätte ausfallen müssen; er wird übrigens damit vertraut sein.

Andrerseits ist es mir angelegen, zu betonen, dass für das hier beabsichtigte Gesammtbild eine Menge specieller Untersuchungen der sorgfältigsten Art nicht in Mitwirkung

gezogen werden konnten; Detailarbeiten, wie die von Falconer über den fossilen Elephanten (Natural History Review, 1863, pag. 12), von Lartet über die alten Wanderungen der Säugethiere der gegenwärtigen Epoche (Comptes-Rendus, 1858, I., pag. 409), von Süss über die Verschiedenheit und Aufeinanderfolge der tertiæren Landfaunen in der Niederung von Wien (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, 1863, pag. 306), werden sicherlich den Fortschritt unserer Kenntnisse über die Geschichte der Bevölkerung der Erde am meisten fördern. Doch glaube ich, dass auch die Ergebnisse dieser Arbeiten sich durchaus in den Rahmen des hier versuchten Entwurfes fügen. Nicht weniger fruchtbar müsste sich wohl für viele niedrigen und namentlich für bodenständige Thiere sowohl des Festlandes als des Wassers, sowie insbesondere für solche Thiergruppen, auf deren Geschichte die Palæontologie noch keinen Griff gestattet, die lichtvolle Methode erweisen, die neulich Christ bei seinen wichtigen Untersuchungen über die Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette (Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, 1867) angewendet hat, eine Arbeit, die zum Theil den nächsten Anstoss zu der obigen Abhandlung gegeben hat, und in welcher ich auch auf die Einladung meines Freundes die Keime obiger Skizze schon niedergelegt habe (pag. 18 u. f.). Aus jenem Beitrag möchte ich hier nur die bisher üblich gewesene Parallele der australischen Säugethiere mit den europäisch-jurassischen zurückziehen; möchte sie auch anatomisch haltbar bleiben, so hat doch Mc Coy, wie mir scheint, überzeugend dargethan, dass man sie mit Unrecht als eine historische verwerthet hat. (Die Colonie Victoria in Australien. Melbourne 1861.) Immerhin setzt die von Christ angewendete Methode einen Reichthum an Daten über die heutige Verbreitung voraus, der erstlich nur Wenigen zugänglich und überdies für bewegliche Organismen überhaupt schwer erreichbar ist. Genaueste monographische Behandlung ein-

zelner Positionen des grossen Gegenstandes erachte ich also auch meinerseits als den sichersten Weg zur Erreichung eines Zieles; neue und unerwartete Facta, wie sie jeder Tag bringen kann, sind zudem jeweilen Detail-Untersuchungen weniger gefährlich, als grossen Gesammtbildern. Auch entsprang der obige Entwurf nur der Ueberzeugung, dass es Noth thut, das über minutiosen Tagesanschauungen manchen Ortes kurzsichtig gewordene Auge des Zoologen wie des Palæontologen hier und da auf die grössern räumlichen und vornehmlich auch zeitlichen Horizonte aufmerksam zu machen, die uns denn doch umgeben.

Die

Grenzen der Thierwelt.

Eine Betrachtung zu Darwin's Lehre.

Zwei in Basel gehaltene Vorträge.
1868.





An den

Herrn Geheimrath Dr. Karl Ernst von Baer.

Hochverehrter Herr!

Es könnte leichtlich als eine grosse Anmassung erscheinen, wenn ich, an Zahl von Jahren um mehr als ein halbes sogenanntes Menschenalter, und, von Geisteskräften nicht zu reden, an Erfahrung um noch weit mehr hinter Ihnen zurückstehend, es wage, Ihnen die folgende Betrachtung zuzuwidmen. Vorerst ist mir, da ich Derartiges noch nie gethan habe, unbekannt, ob es Sitte ist, in solchen Fällen bei Dem, an welchen man sich wendet, erst um Erlaubniss anzufragen. Doch wird diess wohl der Fall sein, wenn die Widmung an Potentaten im üblichen Sinne des Wortes gerichtet ist. Im Reiche des Geistes aber wird wohl — und bei Ihnen bin ich dessen gewiss — auch der Mächtige Freiheit walten lassen und dem äusseren Verkehr den innern nicht hintansetzen. Zudem, ob Sie gleich an Ihrem 50jährigen Doctor-Jubiläum Ihre Verehrer zur Feier auch des zweiten Jubiläums, nach fernern 50 Jahren eingeladen haben, ist es wohl angemessen, mit einer Dedication doch nicht zu sehr zu zögern, da wir der Ehre, auch dann noch, ja auf viel weiter hinaus Ihr Gast zu sein, in geistiger Beziehung zwar völlig, in körperlicher indess, da Sie diess von Ihrem Willen abhängig machten, nicht in gleichem Maasse sicher sind.

Von dem aber auch abgesehen, finde ich den Muth, Ihnen die kurze in den folgenden Blättern niedergelegte Be-

trachtung zuzuwidmen, in der Ueberzeugung, dass Sie selbst das Motiv, das mich dazu veranlasst, nicht verkennen, noch weniger mir verüblen werden. Den Uebrigen muss ich es freilich überlassen, mir auf's Wort zu glauben, dass wahrhaftig weder Eitelkeit noch, was ja auf dasselbe hinauskäme, Ueberhebung, sondern dass es Dankbarkeit ist, die mich dazu bewegte. Den Gedankengang der folgenden Blätter haben Sie guten Theils angeregt, wie die kleine in der Nachschrift angeführte Arbeit, welche die gegenwärtige hervorrief, noch deutlicher erkennen lässt, als die letztere selbst; und da Dankbarkeit vor Allem das Zugeständniss eigener Unzulänglichkeit in sich enthält, so war es mir Bedürfniss, eine Betrachtung, welche in einer nicht nur für unsere Tage wichtigen und von dem Naturforscher nicht nur Wissen, sondern auch Gewissen fordernden Frage Licht sucht, an Denjenigen zu richten, dem doch wohl unter den lebenden Naturforschern in erster Linie zukömmt, darüber auch Andern wirkliches Licht zu schenken.

In der leisen Hoffnung, dass etwa der zweite Theil Ihrer »Reden« auch über die wenn auch seit Anbeginn der Wissenschaft vorhandene, so doch mit solcher Gewalt erst neuerdings wieder an die Oberfläche getretene Frage, die hier besprochen wird, Ihre Anschauungen uns sichern und uns vielleicht auch von den Zweifeln befreien möge, welche uns noch in der letzten Abhandlung des genannten Bandes der kleine Nachsatz zu der wunderbaren Betrachtung öffnet, die mit Seite 282 schliesst,

bitte ich Sie, auch diese Versicherung meiner dankbarsten Verehrung mit der Freundlichkeit zu genehmigen, die ich von Ihnen schon mehrfach erfahren habe.

In tiefster Ergebenheit

L. Rütimeyer.

Basel, 31. Dezember 1867.

Mit allen übrigen Zweigen empirischen Wissens theilt die Naturkunde das Gebrechen, trotz aller Fortschritte, deren sie sich rühmt, keineswegs, auch nicht auf einem einzigen der zahlreichen Gebiete, die sie bebaut, eine so harmonische Gliederung und eine so innige Verbindung der einzelnen Theile des Ganzen zu zeigen, wie sie uns der einfachste Naturkörper vorführt. Nicht nur sehen wir uns genöthigt, das Feld der Beobachtung, das doch ein ganzes ist, in immer kleinere Partikeln zu spalten, von welchen jede so sehr für sich und mit so besondern Mitteln bearbeitet werden muss, dass es sogar Vortheil bringt, sich nach den benachbarten Gebieten nicht umzusehen; sondern jeder Fachmann, der Mineraloge wie der Anthropolog, der Physiker wie der Physiologe, wird auch gestehen, dass das Ergebniss der so getheilten Arbeit weit weniger eine Wissenschaft ist, als ein Aggregat von sichern und unsichern, von fertigen und unfertigen einzelnen Erfahrungen, in welchem die Lücken weit grössern Raum einnehmen als die Substanz, das Bekannte viel kleiner ist als das Unbekannte. Wird auch, im Hinblick auf das noch so entfernte Ziel, die Gesammtheit dieses Wissens gelegentlich Naturwissenschaft genannt, so vermieden doch die Arbeiter klüglich den perfectiven Titel von »Gelehrten«, den sich mitunter die Rechtsforscher und die Theologen beilegten, und begnügten sich mit dem Anspruch, Naturforscher oder gar nur Neugierige, Naturæ curiosi, zu heissen.

Aufrichtige Prüfung muss indessen noch diesen bescheidenen Namen hoch gegriffen finden. Thatsachen bilden angeblich, Sinneseindrücke aber in Wahrheit die Bausteine der Naturwissenschaft, und Schlüsse den Kitt, der sie zu dem Gebäude verbindet.

Sind jene sicher, diese bindend? Ist nicht selbst das schärfste unserer Sinnesorgane, das Auge, in jedem seiner Blicke von hundert innern und äussern Zuständen abhängig, welche auf seine Aussagen unaufhörlich einwirken? Und diese Zustände, sind etwa sie selbst primitiver und bleibender Art, sondern nicht vielmehr Folgen von noch weiter zurückliegenden Ursachen, die wir zu ermesssen nicht vermögen? Selbst in physikalischem Sinne ist die alte Klage, dass alles eitel sei, in so fern gerechtfertigt, als alle unsere Eindrücke, wenn sie nicht auf Täuschung beruhen, doch relativer Art sind, abhängig von unbekannten und wechselnden Factoren.

Sind die Schlüsse sicherer, zu welchen wir und durch welche wir die Wahrnehmungen der Sinne verbinden? Als Antwort weist uns die Geschichte der Wissenschaft auf eine fast unabsehbare Reihe von Hypothesen, welche jeweilen nicht etwa die gefundene, sondern immer nur die willkührlich gewählte Unterlage bildeten, auf welcher einzig wir im Stande waren, die Erscheinungen in einen unserm Verstande zugänglichen Zusammenhang zu bringen; und wenn auch auf den meisten Gebieten die spätern Hypothesen den Wahrnehmungen häufig besser angepasst waren als die frühern, so ist doch nichts gewisser, als dass wir die Erscheinungen niemals anders als durch Hypothesen werden erklären können. Unsicher ist somit durchweg unser Sehen, von subjectiven Voraussetzungen abhängig das Verstehen.

Welch anderes Schauspiel bietet der Gegenstand unseres Forschens, die Natur selbst! Naives sowohl als wissenschaftliches, das heisst der Voraussetzungen bewusstes Naturstudium hat seit Jahrhunderten kein sichereres Er-

gebniss herausgestellt, als dass sie ein festgeschlossenes Ganzes bildet, von welchem jedes sogenannte Atom mit dem andern in nothwendiger Verbindung steht; keines ist frei oder einzeln stehend. Wie das Mineral, der todte Stein, jeweilen seine scheinbare Beharrlichkeit nur festhält, so lange als die Beziehungen seines Inhalts zu der Umgebung dieselben bleiben, so auch alle organische Substanz. Verwitterung nennt man im täglichen Leben die unserm Auge kenntlich werdenden Folgen der Beziehungen der starr geglaubten Form der Materie, des Felsens, zu der Umgebung; und man pflegt dieses Wort, das zunächst nur die Wirkung der Zeit oder vielmehr die Verneinung der Ruhe, der Beharrlichkeit bezeichnet, für gleichbedeutend mit Zerstörung zu achten. Diess ist unrichtig; jede Zerstörung ist gleichzeitig Aufbau; die losgelösten Atome werden nicht frei, sie gehen sofort neue Combinationen ein; Zerstörung scheinen sie uns nur, wenn sie sich in Gasform unserem Auge entziehen; wo sie sichtbar bleiben, pflegt man daher den Vorgang richtiger Metamorphose zu nennen, wenn er mit Veränderung der Form, oder etwa auch Pseudomorphose, wenn er ohne solche einhergeht.

Das ganze Reich der Organismen oder das sogenannte Gebiet des Lebens ist dieser Verwitterung nicht nur nicht entzogen, sondern verdankt eben seinen scheinbaren Bestand, das heisst die unserm Auge so auffälligen Erscheinungen des Wechsels, die wir Leben heissen, einem raschern und unablässigen Umbau. Unterdrücken wir diesen, oder, da diess nicht möglich ist, verlangsamen wir ihn, hemmen wir den Zufluss von Nahrung bei Pflanzen, von Luft bei Thieren, bei hoch organisirten auch nur auf Augenblicke, so erfolgt der Tod; der rasche Umbau, dessen Folgen uns als Leben erscheinen, erlahmt und wird zunächst in andere Bahnen geleitet, die mit Zerstörung der äussern Form einhergehen, um endlich dem langsamen und meist unscheinbaren Verkehr Platz zu machen, der unorganischen Körpern eigen ist.

Auch das Leben ist somit im strengsten Sinne nur relativ, und wir gewahren eine Menge von verschiedenen Graden desselben. Wir sprechen von einem latenten Leben der Pflanzen, obschon dieser Ausdruck streng genommen nur auf die Bewegungen in den unorganischen Körpern passt, und wir übertragen ihn selbst gelegentlich auf die Thierwelt. Sicherer unterscheiden wir an dieser vegetatives und animalisches Leben; wir sehen es hier im Ei erst mit sehr geringer, pflanzenähnlicher Energie anheben, sich dann auf die animalische Stufe steigern und endlich oft wieder, bevor es im Tode in das unorganische Dasein, in die blosse Verwitterung zurückfällt, auf den vegetativen Grad sich einschränken.

Selbst dem ersten Keim des menschlichen Körpers dürfen wir nicht höheres als organisches oder vegetatives Dasein zuschreiben. Die Geburt, ohne Zweifel das grösste Ereigniss innerhalb des körperlichen Daseins jedes Menschen, hebt es dann rasch auf die animalische Stufe; Bewegung und Empfindung werden frei, es öffnen sich Fenster nach einer bisher unbekannten Mitwelt: Auge, Ohr und die übrigen Sinnesorgane; und eine ganze Fluth von Eindrücken strömt durch diese Pforten auf den bis jetzt abgeschlossenen Organismus ein. Erstaunt erfasst das nunmehr vom Schlummer wie von einem Schleier befreite Organ des kindlichen Bewusstseins eine Unzahl von neuen Empfindungen, die das Kind allmählich lehren, Mensch zu werden. Jede Stunde bringt ihm tausend neue Wahrnehmungen, welche das Gedächtniss festhält und das Urtheil allmählich ordnet, combinirt und corrigirt. Die ersten Laute bezeichnen zwar vielleicht noch dasselbe, was die letzten des sterbenden Greises, den Schmerz des Daseins, allein zwischen diesen zwei weit getrennten und wohl beiderseits naivsten Aeusserungen verständlich sprechender Körper liegen 60, und wenn es hoch kommt 80 Jahre von Lust und Leid, von Schmerz und Freude, von Erwartungen und Täuschung, von Hoffnung

und Reue, die wir selbst am Schlusspunkt aller dieser Wechsel oft noch ungerne an das Bleibende, das wir ahnen, dahingeben.

Sollte dieses Alles, Urtheil, Phantasie, Gefühl, Ahnen, das Walten des Geistes überhaupt, nicht mit zu den Aeusserungen unseres körperlichen Lebens gehören? Zwar entgeht es unserer sinnlichen Wahrnehmung, so gut wie die Vorgänge des jenseits der vegetativen Stufe liegenden unorganischen, das heisst des scheinbar passiven Daseins. Vermag aber unser Denken principielle Unterschiede festzustellen? Nöthigt uns nicht unser einstweilen an Leistung wirklicher Materie, an das Wachen und die Arbeit des Gehirns gebundenes Urtheil, alle diese Stufen in Verbindung zu bringen und die eine von der andern abzuleiten? Sehen wir Scheidelinien? Baut sich nicht die gesammte organische Substanz aus unorganischer Materie auf und erscheint uns nur lebend durch ihre rasche Thätigkeit? Ist das animalische Leben, das sich durch Empfindung, Muskelthätigkeit und Nervenwirkung manifestirt, denkbar ohne organische Grundlage? Und kennen wir geistiges Dasein, das nicht innerhalb der Welt, in der wir leben, von körperlichem Leben getragen war?

Wer je mit offenem und wirklich freiem, und vor Allem mit dem eigenen, d. h. von den tausend ungeprüft erlernten fremden Urtheilen abgewendeten Körper- und Geistes-Auge der Blume, die aus dem Felsen spriesst, dem kaum minder stummen Thiere, das von der Blume lebt, tief und fragend, wahrhaft wissbegierig, nicht schon altklug ins Auge blickte, konnte darin wohl kaum anderes lesen als Fragmente aus einer Geschichte an welcher er selbst den tiefsten Antheil hat; unbefangene Reflexion, wirklicher Rückblick wird uns immer in der Erde unsere Heimath, in ihren Geschöpfen unsere Mitgeschöpfe erkennen lassen.

Wenn wir dergestalt nicht im Stande sind, Leben anders zu erfassen als als Wirkung, so müssen wir offenbar

zu dessen zwei uns sichtbaren, nämlich der vegetativen und der animalischen Stufe auch das sogenannte todte, in seiner unmittelbaren Leistung uns latente Dasein unorganischer Körper so gut hinzuzählen, wie das unvergängliche, von der Materie befreite des Geistes. Der Messerschnitt aber, die Scheidelinie, welche unser unbarmherziges Urtheil zu verlangen pflegt, um die Erinnerung an die Vergangenheit auszulöschen, die uns ernährt und grossgezogen, und die Fäden abzuschneiden, welche uns mit der Welt, die uns geboren, verbinden, geht mitten durch die noch sicht- und greifbaren Formen des Daseins. Die animalische Stufe des Lebens, oder ihr materieller Repräsentant, die Thierwelt ist es offenbar, wo eine Scheidegrenze gegen geringere und gegen höhere Grade, wenn sie existirt, zu suchen ist. Hier wurde sie auch jederzeit gesucht; Versuche, die Grenzen der Thierwelt zu bestimmen, lagen daher von jeher in dem innersten Bedürfniss des Menschen.

Ich bedurfte diesen Rahmen, um den folgenden Erörterungen einen Wegweiser vorauszusenden. Allein bevor ich an diese selbst gehe, ist es mir angelegen, noch einen Punkt mit Nachdruck zu betonen.

Ich sagte soeben, dass die Grenzen der Thierwelt gesucht wurden, seitdem der Mensch sich seiner theilweisen Verwandtschaft mit ihr bewusst ward. Stolz und egoistisch forderte sein Urtheil so gut wie sein Gefühl zu allen Zeiten Schranken und wurde unbehaglich, wo diese wichen. Ein heutiger Versuch ist daher weder der erste noch der letzte. Zu jeder Zeit wurde er wiederholt, und immer passte er nur auf den jeweiligen Zustand der Erfahrung und des darauf gebauten Urtheils, sei es der einzelnen Person, sei es ganzer Völker.

Zu jeder Zeit hatte er daher nur relativen Werth. Positiv konnten derartige Ergebnisse jeweilen nur Demjenigen scheinen, der sich um eigenes Denken nicht bemühte und über das Räthsel eigenen Daseins fremdes Urtheil borgte.

Und welche Berge von Schwierigkeiten stemmen sich nicht sogar dem individuellen Denken der Person entgegen. Ist etwa Jeder unter uns, als Glied der menschlichen Gesellschaft, sich immer gleich? Sind nicht selbst Urtheile, welche gerade unser Innerstes zum Ziele haben, während eines grossen Theils des Lebens den stets wechselnden Einflüssen von aussen, ja um das wechselndste zu nennen, den ganz richtig so geheissenen Stimmungen unterworfen, und Wiederhall von äusserem Anschlag? Wenn uns eine Landschaft, die das körperliche Auge überblickt, je nach der Art und Stärke der äussern wie der innern Beleuchtung heute lachend, morgen düster anspricht, wie viel schwerer ist es, so ungreibare und nur von dem meist flackernden Licht der Seele so unbestimmt erhellte Objecte, wie die, von denen wir reden, mit Sicherheit zu deuten. Urtheilen wir über solche Fragen gleich am Morgen und am Abend, gleich ob Jüngling oder Greis, ob kräftig oder krank, ja selbst ob reich oder arm, ob Mann oder Weib? Mit nichten! Nichts ruft uns lauter zu, dass wir eben in der Welt, die uns umgibt, als Theil von ihr, mitten innestehen, als die Erfahrung, wie schwer es hält, uns von dem Eindruck der Vergangenheit und der Gegenwart, von Erfahrung und Erziehung, von Leidenschaft und Stimmung frei zu machen.

Reichlich wiederholtes und unter sehr verschiedener Beleuchtung immer neu gewonnenes Denken gewährt uns zwar allmählich eine gewisse Sicherheit für einzelne Hauptpunkte, die dann Grundlage für das Weiterbauen und Mittelpunkt fernern Suchens werden. Aber auch dann noch werden wir ja zeitweise von der Besorgniss und Pein der Täuschung heimgesucht, deren Frucht zum mindesten Duldsamkeit gegen fremdes Urtheil sein sollte. Nur unablässiger und aufrichtiger, von fremdem Urtheil standhaft abgewendeter Arbeit geht aber endlich von selbst und ruhig das Licht auf, das dann stetig und sicher das Innere wie das Aeussere, doch immer nur für die Person, beleuchtet.

Wenn wir uns nunmehr zu der Besprechung unseres Gegenstandes wenden, so kann eine Untersuchung der Grenzen der Thierwelt von so vielen Gesichtspunkten ausgehen, dass es leicht wäre, unter diesem Titel eine Reihe von Abhandlungen zu schreiben, zwischen welchen mancher Leser keinerlei Beziehung erkennen würde. Der Vortrag, den uns ein Chemiker darüber halten wollte, könnte mit dem des Morphologen oder des Systematikers fast keine Verwandtschaft zeigen, so wenig als etwa die Betrachtung des Physiologen mit der des Thiergeographen oder des Palæontologen; und wenn wir sie Alle angehört hätten, müsste es dem Psychologen ein Leichtes sein, uns von neuem und in ganz anderer Richtung für denselben Gegenstand Interesse abzugewinnen.

Es wäre somit nicht schwer, auch hier der Naturforschung das so oft gehörte Lob zuzuwenden, wie sie doch so unerschöpflich sei und ihre Gegenstände von so vielen Seiten zu beleuchten wisse. Soll ich auch meinerseits, wie diess uns so natürlich ist, ein Lob erwarten, so müsste ich wünschen, dass es gerade das umgekehrte von dem so oft gehörten wäre; keines klingt verdächtiger und kann mehr beschämen. Nicht unsere Stärke, sondern gerade unsere Schwäche ist es ja, dass wir von unsern Objecten stets nur Stücke und nie das ganze zugleich zu erfassen vermögen; dass wir alles Licht von aussen nur in getrennten Strahlen, wie durch verschiedene Facetten unseres Verständnisses empfangen, die wir dann die chemische, die physikalische, die psychologische Seite zu nennen pflegen. Vielseitigkeit der naturhistorischen Darstellung ist somit nur ein kleines Kunststück, dessen sich weder der Künstler noch der Zuschauer zu sehr rühmen sollte. Von demselben Gegenstand wird heute die Farbe, d. h. das Verhalten zum Licht, oder die Beziehung zur Electricität, zu chemischen Reagentien, zu dieser oder jener sogenannten Kraft geschildert und verschwiegen, dass uns die Factoren, die alle diese Erchein-

ungen in dem Object zusammen binden, vollkommen fremd sind. Morgen erzählen wir von Geschichte, von Veränderungen desselben Körpers, von Entwicklung, und hüten uns wohl, zu sagen, dass wir immer nur einzelne Momente, also wirklichen Bestand, und niemals fortlaufende Geschichte wahrgenommen.

So lockend es daher wäre, auch den jetzt vorliegenden Gegenstand nach besondern Capiteln zu besprechen, und die Grenzen der Thierwelt etwa erst in räumlicher Beziehung, und zwar einmal anatomisch, dann geographisch, zweitens in Rücksicht auf die Zeit, und hier wieder vielleicht erst chemisch und physiologisch, dann geologisch, schliesslich auch etwa psychologisch durchzuprüfen, so glaube ich doch, nach allen diesen Seiten mich mit den kürzesten Andeutungen begnügen zu sollen.

Wir finden dazu sogar ein Recht in der Betrachtung, dass ja innerhalb des Schauplatzes, auf welchem wir überhaupt Thiere kennen, dieselben weder an Raum noch an Zeit, oder wenigstens nicht mehr gebunden sind, als organisirte Körper im Allgemeinen. Vielmehr weist alles dahin, dass Thiere überall existiren und sich zu jeder Zeit vorfanden, wo die Bedingungen ihres Daseins vorhanden waren; dass sie somit eine nothwendige und keine zufällige Combination der Materie bilden. Als solche Bedingungen des Daseins kennen wir aber keine als Wohnort und Nahrung, wobei wir unter jenem die mechanische Unterlage und die Temperatur, unter dieser die Erfordernisse der Athmung und der Verdauung zusammenfassen können.

Von allen diesen Bedingungen scheint die Temperatur die am allgemeinsten gültigen und die schärfsten Grenzen zu ziehen, weil sie gleichzeitig auf das Thier selbst und auf seine Nahrung einwirkt. Der Gefrierpunkt bringt nicht nur die flüssigen Theile der Nahrung, sondern auch die Flüssigkeiten des thierischen Körpers zur Erstarrung und bedingt so theils durch Stillstellung der Saftbewegung, theils durch

Sprengen der Gefässe die Aufhebung der Ernährung und die Zerstörung der Gewebe.

In der Wirklichkeit scheint indessen diese theoretische Grenze nur selten einzutreten; wir finden im Gegentheil, dass nicht nur viele Pflanzen, sondern auch Infusorien, Räderthiere und viele ähnliche Organismen, welchen wir Thierheit nicht absprechen können, ja selbst Fische in Temperaturen, von welchen wir glauben sollten, dass sie alles Leben ertödten müssten, dasselbe keineswegs einbüssen, sondern nur in Schlummer verfallen, der ein Erwachen selbst nach langer Zeit, nach Wintern, für viele Bewohner der Schneeregion vielleicht selbst nach Jahren möglich macht; als ob die physikalische Beschaffenheit mancher Körperflüssigkeiten im Stande wäre, die Erstarrung weiter als bei dem Wasser hinauszuschieben. Noch viel weniger gilt jene Grenze für die höheren Thiere; ja man kann sagen, dass auf der ganzen Erde keine so niedrige Temperatur der Luft oder des Wassers bestehe, welche im Stande wäre, auf die Dauer oder auf grossen Strecken den Widerstand zu überwinden, welchen Körperdecken, Nahrungszufuhr und chemischer Umsatz in Folge von Bewegung der Erstarrung innerer Flüssigkeiten des Körpers entgegensetzen. Thierleben mannigfacher Art, wenn auch zeitweise von längerem Schlummer unterbrochen, findet sich daher in Wahrheit von Pol zu Pol.

Noch weniger vermag die Sonnenwärme am Aequator thierische Thätigkeit auf grösseren Räumen oder auf lange Zeit zu zerstören, wenn wir auch hier in der völligen Verdunstung des Wassers und in der Gerinnung von Eiweiss durch Wärme theoretische Grenzen anerkennen müssen. An keinem Punkt der Erdoberfläche, in keiner Jahreszeit erlischt daher das thierische Leben gänzlich; auch nimmt mit jedem Jahre das Verzeichniss von Thieren rasch zu, welche an den entlegensten Stellen, bei Sondirung grosser Meerestiefen, oder unter dem Eis und Schnee der höchsten Gipfel

des Festlandes, oder an den heissesten Stellen des Aequators wirklich lebend angetroffen wurden. Nur sind die Perioden des Schlummers länger, und dieser tiefer an vielen Stellen und für manche Thiere, welche dem Wechsel äusserer Temperatur, sei es nach oben oder nach unten, nicht hinlänglichen Widerstand entgegen setzen können.

Der allgemeine Gesichtspunkt, den wir hier festhalten, gestattet, auch die Nahrungsgrenzen der Thierwelt, so sehr sie für die verschiedenen Gruppen derselben specielle Seiten darbieten, nur in ihrer Gesammtwirkung zu besprechen. Ja wir dürften sogar auch diese Seite der Frage schon als erledigt betrachten, da es einleuchtet, dass die Grenzen des Wohnortes und der Temperatur für Nahrung von Thieren nicht enger, sondern weiter ausfallen müssen als für die Consumenten; für thierische Nahrung fallen sie zusammen mit den Grenzen der Letztern selbst; für pflanzliche sind sie um so weiter, als solche nicht nur in lebender, sondern selbst in schlummernder, ja sogar in scheinbar todter Form, als Rinden, Flechten, Wurzeln noch für Thiere verwendbar ist.

Die Bedürfnisse der Athmung ziehen keine engeren Kreise; überall wo wir Nahrung finden, athmen auch Thiere, und zwar nicht etwa nur an der Oberfläche der Erde, sondern auch in grossen Tiefen des Oceanes und im Innern aller möglichen Organe der Thiere selbst, in deren hohlen und dichten Eingeweiden, im Darmkanal, in Drüsen, im Muskelfleisch, in Knochen, also unter Verhältnissen, welche von den bei höher organisirten Thieren bekannten in ausserordentlichem Grade abweichen und uns jedenfalls ganz andere Bilder von Athmungsaustausch vorführen, als die, welche wir vom Menschen zu abstrahiren pflegen.

Die Frage über die zeitlichen Grenzen der Thierwelt ist unserer Beobachtung weit mehr entzogen, als die bisher besprochene über die heutige Ausdehnung ihres Schauplatzes. Es ist daher begreiflich, dass man häufig Theorien über den Beginn derselben aufstellte und von Erdperioden sprach,

wo nur vegetatives oder überhaupt gar kein organisches Leben möglich war. Diess war jedenfalls sehr weit zurückgegangen. Uns kann die Erfahrung, dass heutzutage keine Stellen der Erde das Dasein von niedrigen oder höhern Thieren ausschliessen, als diejenigen, wo die innere Erdwärme ungehemmt an die Oberfläche tritt, wie an heissen Quellen und an Vulkanen, mit der Ueberzeugung erfüllen, dass Thierwelt auch da war von dem Augenblicke, als für Nahrung gesorgt war. Auf dem Festland wird der Anbeginn des Pflanzenreichs und der des Thierreichs wohl schwerlich weit auseinander liegen können; die heutigen Erfahrungen stehen der Annahme wenigstens nicht entgegen, dass die erste Alge schon das erste Infusionsthier ernährt hätte; ja wer sagt uns, ob nicht die grosse Mutterlauge aller Lebenswelt, das Meer, schon lange reichliche Thierwelt geboren hatte, bevor nur Festland und hiemit Vegetation in grösserem Umfang möglich war?

Wir werden daher schwerlich erwarten dürfen, den Anfangspunkt, den wirklichen Eintritt der Thierwelt auf die Erde jemals mit einem Markstein bezeichnen zu können. Hat auch die Palæontologie zu diesem Zwecke schon sehr viel geleistet, indem sie das angeblich thierlose Terrain der Erde Zoll um Zoll vertheidigend doch jedes Jahr den Grenzpunkt der Thierwelt weiter zurückverlegte, so wird voraussichtlich dieser Streit noch lange dauern. Wir sind seit langer Zeit alltäglich Zeuge von dem Eifer, mit welchem die immer tiefer grabende Geologie stets neue Funde von Versteinerungen ankündigte; und wir hörten Alle, mit welcher Sicherheit die oben am Schachte stehende Gelehrtheit jeweilen verkündete: jetzt sind wir am Uranfang, jetzt wird nichts mehr zum Vorschein kommen. Wie sie es sprach, warf jedesmal die unten den Spaten führte, ein neues Petrefact herauf.

Wäre es nicht zu spät und Alles längst in die feste und stattliche Gestalt von Gesetzen, an welchen Niemand

rütteln soll, gebracht, so würden wir vielleicht gut thun, die lange Reihe von Species primigeniæ und alle die Thier- und Pflanzennamen, die wir in dem Wörterbuche unter den Praefixen von Proto- und Eo- eingetragen haben, auszulöschen, bevor unsere Nachfolger uns sagen, dass wir das Gemälde, das vor uns entrollt ward, missverstanden; dass es vom Abendlichte, nicht von der Morgenröthe erhellt war. Beruhigen wir uns indess; hat uns die Täuschung unserer Lehrer, welche die Substanz, den Leib der frühern Thierwelt nicht erkannten, und sich ihrer Petrefacten noch mit kindlichem Gemüthe als eines Spielzeuges unorganischer Natur erfreuten, nicht vor dem Irrthum in Bezug auf deren Form und Rang bewahrt, so können wir uns trösten, dass auch unsere Schüler nicht so bald den Anfang und das Wesen des Lebens erkennen und hinter der Leinwand, die uns irre führte, die wirkliche Geschichte und deren Anfang, das Werden der Thierwelt schauen werden.

Negative Ergebnisse pflegen beim ersten Anblick zu enttäuschen; auch uns mag das allgemeine Ergebniss, dass die Thierwelt keine Grenzen des Daseins erkennen lässt als den Raum und die Zeit, in welchen sich der Erdkörper bewegt, auf dem sie wurzelt, unbefriedigt lassen und die Frage aufdrängen, ob es sich denn verlohnte, hier nach den Gipfeln der Berge, dort in die Schrecken der Polarwelt oder æquatorialer Wüsten, da in die Tiefe der Oceane vorzudringen, um bei so einfachem Resultate anzulangen.

Vergessen wir indessen nicht, dass eben das Auge der Menschheit so kurzsichtig ist, dass es an alle diese Stellen hingetragen werden muss, um den Schauplatz unserer Körperwelt mit Einem Blicke zu umfassen. Versagen wir daher den Pionieren, welche dieser schweren Aufgabe, und häufig selbst um den Preis des individuellen Lebens sich unterzogen, weder unsern Dank noch unsere Hochachtung. Vergessen wir auch nicht, dass ja die Menschheit als Gesammtheit blind geboren wird und ihrer Wiege, des Erd-

balls, erst durch Tasten, wie das Kind gewahr wird. So wenig heimisch ist alles, so schwierig die Arbeit der Erkenntniss, dass es ganzer Zeitalter bedurfte, um erst mit der Oberfläche, und nur noch an wenigen Stellen bekannt zu werden. Und wieder mussten da, wo diese erste Aufgabe zum Theil erfüllt war, Jahrhunderte an den Instrumenten sinnen, welche uns gestatten, die Oberfläche durchzublicken, sei es mit dem tiefer reichenden Auge des Mikroskopes, das zwar immer noch das Sonnenlicht, aber von tiefern Stellen der Objecte sammelt, sei es an noch tiefern Stellen, mit dem Auge des Versuchs, der Reagentien, das sein Licht in unserem eigenen Innern holen muss.

So dauert auch für Völker die Täuschung oft lange, wie für Jeden unter uns. Die Quelle des äussern Lichtes, das nur die Oberfläche erhellt, bleibt für das ganze Leben Träger und Symbol der Befriedigung, des Glückes. Licht, sonnig, hell nennen die meisten Sprachen Alles, was Freude und Erquickung bringt, und finster das Feindliche und Ungewisse. Des Lichtes, das sich im Innern öffnet und allein vermag, Fernen zu erleuchten, die dem irdischen unnahbar sind, wird selbst Mancher nicht früher gewahr als in der dunklen Stunde, da das fremde ihm erlischt.

Die Erfahrung, dass Thierwelt zu allen Zeiten und an allen Orten des Erdballs da war, wo sich die heute so allgemein vorhandenen oder von ihnen doch nicht weit verschiedene Verhältnisse von Temperatur und Nahrung vorfanden, ist indessen auch in positiver Richtung von nicht geringem Belang. Sie belegt zwar noch nicht, aber sie lässt uns doch mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass thierisches Leben nicht eine zufällige oder an eine sehr beschränkte Zahl von Bedingungen geknüpfte, sondern vielmehr eine allgemeine und unter manchen Umständen nothwendige Durchgangsstufe irdischer Geschichte sei. Ahnungen der Art könnten wir schon an vielen Stellen der Litteratur der Griechen finden; allein als ernsthaftes Object besonnener

Prüfung konnte diese Frage erst von der Gegenwart mit ihrer weit reichern chemischen, anatomischen und physiologischen Erfahrung in Angriff genommen werden, und wir sehen allerdings die Untersuchung auf mehreren Punkten gleichzeitig in vollem Gang begriffen.

Einige wichtige Thatsachen, die geeignet sind, auf diesen Schluss ein helles Licht zu werfen, können indess schon jetzt besprochen werden und bilden für unsere Erörterung sogar einen wichtigen Durchgangspunkt.

Dem Satz, dass wo Organisation überhaupt, da auch Thierwelt möglich und wohl auch vorhanden sei, stellt sich nicht etwa als Gegensatz, sondern vielmehr als eine sehr bedeutsame Ergänzung die noch viel bestimmtere Erfahrung an die Seite, dass dann allerdings die verschiedenen Rangstufen der Thierwelt sich innerhalb sehr bestimmter, wenn auch in ihren letzten Motiven uns nicht immer verständlichen Grenzen bewegen. Nicht nur finden wir alle bewohnbaren Stellen der Erde von Thieren mehr oder weniger reichlich belebt, sondern für jede Stelle, wo überhaupt Organisation, sei es unter noch so complicirten und fremdartigen Bedingungen, möglich ist, finden sich Thiere, welche da speciell die ihnen nöthigen Lebensbedürfnisse antreffen.

Dass der Ocean, dass das süsse Wasser, dass die Atmosphäre besondere Thiergruppen beherbergen, welche entweder gar nicht oder nur durch höchst langsame Angewöhnung diesen Aufenthalt verlassen und mit einem andern vertauschen können sind Thatsachen, die so allgemein bekannt sind, dass man häufig ihre tiefere Bedeutung übersieht. Warum, wenn Thiere überhaupt nur entstanden sind, um einen höhern Grad der Organisation zu vertreten, als ihn die Pflanzenwelt darstellt, warum fanden sich dann nicht solche, denen alle Wohnorte gleich offen standen? Warum eine so enge Verbindung mit Wohnort und Nahrung, dergestalt, dass fast jedes Thier von einer ganz be-

sondern Nahrung, oft von einer einzigen Art von Pflanzen, von einer gewissen Wurzel, ja sogar in manchen Fällen von künstlich erzeugten Nahrungsstoffen, wie Papier, Käse und dergleichen abhängig ist? Sollen wir hierin einen Beleg ihrer Unvollkommenheit und Beschränkung sehen oder einen Beweis hoher Vollkommenheit der Schöpfung in Erreichung ihrer Absicht, auf der mannigfaltigsten und beschränktesten Grundlage thierisches Leben aufzubauen?

Unzweifelhaft Beides. Vom physikalischen Gesichtspunkte aus müsste uns ein Geschöpf, das gleichzeitig die Macht des Schwimmens, des Fliegens und der verschiedenen Bewegungsarten auf und in der festen Erde besässe, höher organisirt erscheinen, als dasjenige, dessen Bewegungen an die Consistenz der Gartenerde, oder an den Aufenthalt auf gewissen Bäumen oder auf Felsen von dieser oder jener Beschaffenheit gekettet sind. Ebenso erschiene dem Chemiker ein Verdauungsorgan, das nach Auswahl harte und weiche Pflanzenstoffe, thierische oder gar auch mineralische, unorganisirte Nahrung in Blut verwandeln könnte, als ein ungleich vollkommenerer Apparat, als ein Darmcanal, der Körperflüssigkeiten nur aus einer einzigen Art von Blättern zu bereiten weiss. Die Einseitigkeit solchen Urtheils drängt sich indess von selbst auf; wenn unser Auge jeweilen nur einen einzigen Gesichtspunkt, unser Urtheil stets nur durch eine einzige Facette unseres Verstandes Licht empfangen kann, so berechtigt uns diess noch nicht, auch der Natur im Ganzen so getrennte Ausgangspunkte vorzuschreiben. Vielmehr möchte ich so beschränktem Urtheil unter vielen, die man nennen könnte, hier nur zwei Reihen von Thatsachen entgegenstellen, welche, ihm bei erstem Ansehen günstig, bei tieferer Erwägung gerade unabweisbar den Satz bestätigen, dass Thierwelt eben überall ein höchst ersehntes, man möchte sagen um jeden Preis gesuchtes und deshalb oft absichtlich scheinbar nur spärlich ausgerüstetes Ziel des irdischen Daseins sei.

Schon oben wurde beiläufig der von Tag zu Tag an Reichthum von Thatsachen wachsenden Erfahrung gedacht, dass Thiere nicht nur in den allgemeinen äussern Medien des Aufenthalts, an der Luft und im Wasser leben, sondern dass es wohl keinen thierischen, vielleicht auch keinen pflanzlichen Organismus giebt, der nicht bis in seine verborgensten Theile, bis in die einzelnen Zellen und Gewebe hinein Aufenthaltsort anderer Thiere sein könnte. Nicht minder ist bekannt, dass solche Schmarotzer ihre theilweise oder ganze Ausbildung oft nirgends als gerade in so entlegenen Verstecken finden, zu deren Aufsuchung, da sie meistens grosse und zeitraubende Umwege nöthig macht, oft das Leben nicht nur des Individuums, sondern von Generationen aufgebraucht wird.

Das nächste Lebensziel, die Fortpflanzung, wird von manchem Thiere nicht erreicht, wenn es ihm nicht gelingt, gerade diesen Muskel oder jene Drüse im Körper eines andern Thieres zu erreichen. Ja, das Bedürfniss, gerade an so sonderbare Aufenthalte zu gelangen, ist manchmal so gebieterisch, dass wo die Hülfsmittel oder die Lebensdauer des Individuums dazu nicht ausreichen, erst eine oder mehrere provisorische Generationen aufgebaut werden müssen, von welchen jede immer nur gerade einen Schritt auf der schwierigen Bahn zu thun, eine Position des Bollwerkes zu erobern hat, in dessen Innerem endlich das Hinlegen der Eier oder die Aufziehung der Brut gelingen kann. Eine Generation hat gleichsam mit Hacken zu kämpfen und übergiebt dann die Aufgabe einer zweiten, die nur mit Leitern bewaffnet ist; wo diese nicht mehr ausreichen, fördert manchmal das Schwimmen in den Blutgefässen des Herbergthieres, und so wird oft erst nach unsäglicher Anstrengung und Aufopferung von Hunderten und Tausenden von Arbeitern eine Brutstätte für die bleibende Vermehrung der Art erobert. Die Naturgeschichte der Eingeweidewürmer und vieler Insekten ist voll solcher Wunder.

Als eine andere Art von Parasitismus, allein nicht als einen raubenden, sondern als schenkenden, möchte man das Verhältniss einer grossen Zahl von Insekten zu den Pflanzen betrachten. Werfen wir auch nur einen flüchtigen Blick auf die Mannigfaltigkeit der Organismen, so ist nichts überraschender, als die ausserordentliche Ungleichheit der Vertheilung des Formenreichthums auf verschiedene Classen, während uns doch alle gleich berechtigt scheinen sollten. Dass dabei die Thierwelt, wenigstens des Landes, viel ärmlicher bedacht wurde, als die Pflanzenwelt, ist von vorneherein bekannt; die Botaniker schätzen die Anzahl der noch lebenden bekannten Pflanzenspecies auf Hunderttausende, die Zoologen diejenige der Thierspecies, wenn wir von den noch ganz ungenügend bekannten mikroskopischen Geschöpfen absehen, meistens nur nach Zehntausenden. Allein wenn wir weiter gehen und die Artenzahl in den verschiedenen Thierclassen untersuchen, so stossen wir sogleich auf noch viel auffälligere Ungleichheiten. Die Classe der Insekten ist für sich allein mindestens zehnmal so stark vertreten als alle übrigen Classen zusammengenommen, und wenn wir hören, dass Bates nur am Amazonenstrom im Verlauf von wenig Jahren nahe an 8000 bisher unbekannte Species neu in die Cataloge einreihte, so können wir nicht leicht denken, dass diess Missverhältniss unserer besondern Unwissenheit im Bereich anderer Thierclassen als der Insekten zugeschrieben werden könne.

Unter allen Thieren kommen also nur die Insekten in Hinsicht auf Reichthum an Arten den Pflanzen einigermassen nahe; ist es ungereimt, diess nicht als ein zufälliges, sondern als ein nothwendiges Zusammentreffen zu betrachten, seitdem wir wissen, dass fast die Gesammtheit der blüthentragenden Pflanzen zur Befruchtung zwar nicht unumgänglich der Mithülfe von Insekten bedarf, aber dass durch den Eingriff dieser Zwischenträger die Befruchtung vollständiger und fruchtbarer wird, indem der Blüthenstaub von fremden

Blüthen kräftigere Sämlinge erzeugt, als der Blüthenstaub der Blüthe, welche das zu befruchtende Ei enthält? Und seitdem wir wissen, dass Hunderte, vielleicht Tausende von Pflanzenarten diesen Dienst nur durch eine bestimmte, der besondern Blüthenform besonders angepasste Gestalt des sie bestäubenden Insektes erlangen können? Zu diesem Zwecke muss dann freilich auch die Pflanze das Ihrige leisten, und sie erwiedert dem Insekt den Dienst, indem sie es durch Honigsäfte anlockt, die ihrerseits zu dessen Fortkommen unentbehrlich zu sein scheinen.

Die beiden angeführten Reihen von Thatsachen, der so weit in's Specielle getriebene Grad des nothwendigen Parasitismus von sogenannten Eingeweidethieren und das vielleicht theilweise ebenso nothwendige Gegenseitigkeitsverhältniss zwischen Pflanzen und Insekten, scheinen allein die Mannigfaltigkeit des Formenreichthums in den zwei genannten Gruppen von Thieren erklären zu können, wobei wir nicht vergessen dürfen, dass die vielen Verwandlungsstufen des Individuums gerade in diesen beiden Gruppen ihren Formenreichthum noch überdiess auf das zwei- bis dreifache der ohnediess so grossen Artenzahl bringen.

Beide Betrachtungsreihen sind aber gleichzeitig geeignet, uns in eindringlicher Weise einzuprägen, dass die so ausserordentliche Beschränkung der Lebenssphäre so vieler Thiere nur für das Individuum eine Beschränkung ist, für die Gesammtheit aber eine Bereicherung und Vervollkommnung, die uns mit der grössten Bewunderung erfüllen muss. Kein lebendes Atom bleibt unbenutzt; alle erdenklichen Mittel sind getroffen, um das Zurückfallen einmal organisirter Materie auf die unorganische Stufe zu verhindern. Ein unwiderstehlicher Zug, immer höhere Grade der Organisation zu erklimmen, durchweht die ganze Schöpfung. Ueberall ist die Pflanzenwelt geschäftig, oft langsam und unter grossen Hindernissen, aber unter tausend Formen, welche das Gelingen in dieser oder jener Weise

sichern, und daher fast immer siegreich, unorganische Partikeln der festen, flüssigen und flüchtigen Erdmasse in organische Combinationen zu bringen und als Nahrung für die höhere Thierwelt aufzuspeichern. Die Pflanzenindividuen gehen über dieser Arbeit alle mit der Zeit zu Grunde, und zwar wie uns scheint, die wir jeweilen nur einige Jahrzehnte hindurch dem Schauspiel folgen können, ohne selbst eine erhebliche Förderung der Organisation zu erreichen, als die für unser Auge immer am gleichen Punkte neu anhebende Bildung von Blüthen und Samen. Schon diess genügt indessen zur Ernährung einer wenn auch weit geringern Zahl von Thieren, die den vorgefundenen Stoffen noch höhere Leistungen abzugewinnen wissen, zu welchen es die Pflanze selbst wohl kaum gebracht, nämlich Bewegung, das heisst Wirkung auf die Umgebung, und Empfindung oder Wahrnehmung eines sei es noch so kleinen Theiles der Mitwelt, auf welcher und aus welcher der Körper unbewusst sich aufbaute.

Allein auch hiebei hat es sein Bewenden nicht. Auch Empfindung, Erkenntniss des Makrokosmus ist, wenn wir auch nur vorläufig nach ihrer höchsten Stufe blicken, nicht das letzte Ziel der Schöpfung. Zwar sirbt auch die Thierwelt ab, aber auch hier geht nichts verloren. Schon während seines Lebens wird jede schwache Stelle des Thierkörpers von hundert aufmerksamen und meist unsichtbaren Wächtern umgeben, welche bis ins Innerste verborgener Organe den Abfall aufheben und in neue Geleise, sei es noch so niedern Lebens, bringen. Grosse Thierclassen sind speciell beauftragt, die Leichname der übrigen vor Verwesung, das heisst vor Anheimfall an die unorganische Stammform der Materie zu schützen und fliehendes Fleisch und Blut sofort in neue Thierleiber umzubauen. Das unsichtbare Infusionsthier so gut wie der im Aase wühlende Wurm, der Zahn der Ameise so gut wie derjenige der Hyäne erfüllen die gleiche Pflicht. Wo wir absichtlich dem Zahn der Zeit

unsere Leiche anvertrauen, sind es wenigstens die Blumen, welche es auf unsern Gottesäckern übernehmen, unsere Körper aus der gänzlichen Verwitterung zu retten, und die Zurückgebliebenen versichern, dass Wächter da sind, welche auch das Todte von neuem höheren Funkionen des Daseins zuführen. Der Leser ist vielleicht gewahr geworden, dass wir schon zweimal, erst Eingangs und nun von Neuem nahe an den Endschluss unserer Untersuchung streiften, so sehr, dass schon jetzt über seinen Inhalt kaum viel Zweifel mehr bestehen kann. Dennoch ist der materiellste Theil der Frage, derjenige, von welchem man jeweilen zunächst den Beleg der Evidenz verlangen wird, noch nicht besprochen. Wenden wir uns daher endlich zu der Untersuchung, ob die Organisation des Thierreichs Anhaltspunkte bietet, um es entweder nach unten, nach dem Reich der Pflanzen, oder nach oben, nach dem Menschen abzugrenzen.

Der erste Theil der Aufgabe, die Prüfung der Verschiedenheit von Thier und Pflanze, lag von jeher dem Gedankengang des grösseren Publikums fern und beunruhigte noch niemals ernstlich sein Gefühl des Vorrechts, eine besondere Reihe von Organismen, vom Thier soweit verschieden als dieses von der Pflanze, zu bilden. Erst jetzt, wo dieses Vorrecht unmittelbar an seinen Thoren bedroht scheint, wurde man gewahr, dass die Erfolge des Kampfes auf jenem fernen Boden, jenseits der breiten Zone der Thierwelt, die uns von den Pflanzen trennt, nur Kurzsichtigen gleichgültig bleiben konnten und allerdings auch auf die Stärke unserer eigenen Behausung entscheidend einwirken. Mittlerweile ist dort der Streit, um den sich nur die Wissenschaft bekümmerte, und wie wir glauben dürfen, auf die Dauer entschieden worden. Nicht leichten Kaufs oder in schnellem Anlauf, allein doch so, dass Reclamationen zu spät sind und wir auch hier uns füglich wieder auf die Mitteilung des Resultates beschränken dürfen. Man darf im Gegentheil sagen, dass obschon die Arbeit allerdings

weit leichter war als die erst neulich in Angriff genommene Prüfung der Marken, welche der Mensch an seinem Territorium aufstellt, dennoch seit Jahrzehnten der ganze Vorrath von Untersuchungsmitteln, dessen sich Chemie und Anatomie, Physik und Physiologie erfreuen, hauptsächlich diesem Gegenstande zugewendet worden ist. Ja noch weit mehr; Jeder, der den Streit verfolgte, wird gestehen, dass er durchweg keineswegs für das endliche Ergebniss Partei nahm, sondern dass dieses gerade trotz allgemeinen Widerstandes den Sieg errang. Immer waltete der Wunsch, ja in vielen Fällen die bestimmte Absicht vor, Scheidelinien zwischen Thier und Pflanze zu entdecken. Allein vergeblich; immer löschten neue Erfahrungen die Striche aus, die man gezogen, überbrückten die Furchen, die man gegraben und nivellirten die Wälle, die man aufgeworfen hatte.

So lehrreich es auch wäre, die Phasen der langen Untersuchung zu verfolgen, und zu zeigen, wie sich auch in ihr das Wissen und die Art des Urtheils jeder Periode jeweilen spiegelte, so kann es für unsern Zweck genügen, anzudeuten, dass von vorneherein nur zwei Resultate möglich waren: entweder fanden sich, wenn auch in noch so grosser Tiefe, Marksteine zwischen Thier und Pflanze, oder man musste sich bequemen auf ihre Hülfe zu verzichten. Wir dürfen uns also nicht verwundern, wenn uns auch die Geschichte der Wissenschaft von Alters her auf diesem Boden nur zwei Parteien zeigt. Als ihre Vertreter genügt es, hier Aristoteles und Linné zu nennen, obschon sie Beide den Kampfplatz, auf welchem schliesslich die Entscheidung fiel, sowie die Mannigfaltigkeit der Waffen, welche die neueren Jahrzehnte ins Feld geführt, kaum ahnen konnten. Ueber Beider Urtheil kann Niemand im Zweifel sein, der die Art ihres wissenschaftlichen Denkens auch nur oberflächlich kennt. Linné's scharfe Analyse hat bekanntlich den Satz aufgestellt, dass Gefühl und freiwillige Bewegung ausschliessliches Prädicat der Thiere und der Pflanzenwelt

entzogen sei. Mit merkwürdig glücklichem Griffe wusste er somit die Scheidelinie in die Function zu legen und vermied es, sie in dem Organe zu suchen, als ob er geahnt hätte, dass es einem folgenden mit erstaunlich scharfen Instrumenten ausgerüsteten Jahrhundert nicht gelingen würde, auf niedrigen, oder auch nur auf sehr jugendlichen Stufen unzweifelhafter Thierwelt Organe der Empfindung und Bewegung selbst in vielen Fällen sichtbar nachzuweisen, wo das blöde, waffenlose Auge der Function beim ersten Blicke gewahr wird.

Weiter reichte freilich der tiefe Seherblick und die grosse Umsicht von Aristoteles. Zwischen dem Beseelten und Unbeseelten, so lautet sein Urtheil, besteht ein Uebergang durch Geschöpfe, welche leben aber keine Thiere sind. Die sorgfältigste Arbeit des gegenwärtigen Jahrhunderts ist auf den Ausspruch des weisen Sehers des Alterthums zurückgekommen.

Von der Oberfläche, auf der nicht nur der allgemeine Sprachgebrauch fast aller Völker, sondern auch die scharfe analytische Methodik Linné's sich bewegte, ist der Schwerpunkt der Untersuchung Schritt für Schritt in die letzten erkennbaren Elemente organischer Körper, auf die frühsten, sei es bleibenden, sei es vorübergehenden Formen des Daseins, im Allgemeinen auf die Zelle und ihre Eigenschaften zurückverlegt worden. Allein gerade hier führte alle Arbeit, trotzdem sie auch hier wie immer, wenn sie je Partei nahm, es im Sinne der Trennung und nicht der Verschmelzung beider Reiche that, zu negativen Resultaten. Weder Form noch Stoff, weder Bau noch Verrichtung erwiesen sich genügend, um die tiefsten Stufen der Organisation als pflanzlich oder thierisch zu erkennen. Scheint auch der chemische Austausch mit der Umgebung sich schon früh hier nach einer Richtung, dort nach einer andern hinzuwenden, dergestalt dass pflanzliche Substanz aus einfachen Stoffen, die sie in der unorganischen Natur vorfindet, aus Wasser,

Kohlensäure, Ammoniak die complicirteren Verbindungen der Eiweissstoffe herstellt, während thierische Substanz, die letztern voraussetzend, den umgekehrten Weg einschlägt, so können wir doch nicht mehr zweifeln, dass nicht noch weiter zurückliegende Zustände organisationsfähiger Substanzen existiren, welche unter uns unbekanntem Antrieb hier den Weg nach dem Thierreich, dort den scheinbar kürzern nach dem Pflanzenreich einschlagen können.

Von dem angebornen Triebe geleitet, Scheidelinien auch da zu ziehen, wo die Punkte einer Reihe sich so nahe berühren, dass man die Zwischenräume nicht mehr erkennt, ist man in neuester Zeit so weit gegangen, ein sogenanntes Protistenreich, ein neutrales Gebiet von Organismen weder pflanzlicher noch thierischer Natur den beiden organischen Provinzen als gemeinschaftliche und indifferente Basis unterzuschieben, und auch hier beginnt sich eine Anzahl von Formennamen anzuhäufen, die in den Catalogen unter dem verdächtigen Præfixum Proto-, in der Natur dagegen vielleicht dereinst ganz anderswo angetroffen werden. Es ist kaum ersichtlich, dass bei dem genannten Vorschlag viel gewonnen werde. Weiter führt es, uns der Einsicht nicht länger zu verschliessen, dass die Grenze zwischen Thier und Pflanze eine abstracte Concession an unser Auge sei, das sich ausserhalb von Schranken auf allen Gebieten des körperlichen wie des geistigen Erkennens so unbehaglich und verlassen fühlt.

Wir bemerkten im letzten Vortrag, dass für die meisten Menschen die Frage über das Vorhandensein von Grenzen zwischen Thier und Pflanze von geringem oder nur von sehr theoretischem Werthe war, so sehr auch consequentes Denken ihr ein grosses Gewicht nicht absprechen konnte. Die praktischen Folgen der theoretischen Untersuchung sind denn auch weit rascher eingetreten, als irgend Jemand vermuthete.

Während man am eifrigsten bemüht war, Grenzpfähle zwischen Pflanzenreich und Thierreich abzustecken, während bald die Botanik bald die Zoologie ihre Marksteine jetzt hierhin, jetzt dorthin verschob, und auf der ganzen Linie sei es offener Streit, sei es Unterhandlung waltete, da nur noch Wenige geneigt waren, die Neutralität des Bodens, auf dem man sich bewegte, anzuerkennen, erhob sich drüben an der andern Grenze, fast sah es aus als ob durch Zufall, ein gleicher Streit, aber diessmal ungleich ernsterer Natur. Was früher nur vereinzelt, oft nur spasshaft oder drohend geäussert worden, dass denn doch die eigene Erfahrung von der Vergänglichkeit unseres Körpers, ja vielleicht noch mehr die allgemeine Erfahrung der Menschheit von der Art so vieler ihrer Actionen und Passionen, ihrer Motive und Leidenschaften es fraglich mache, ob Menschheit von der Thierheit so grundverschieden sei: das wurde nun plötzlich auf das Forum der öffentlichen Discussion gebracht und bildet bekanntlich seit bald einem Jahrzehent den Gegenstand von

wissenschaftlichen und unwissenschaftlichen Besprechungen. Niemand kann sich wundern, dass die Scene eine ganz andere ist als dort, wo die Untersuchung sich fast unbemerkt auf dem fernen Boden mikroskopischer Gebilde bewegte. Ins Wort mischte sich dort kaum ein Unberechtigter, weil man einsah, dass es sich nicht um Worte, sondern um eine Prüfung handelte, bei welcher nur sehr reifliche eigene wissenschaftliche Erfahrung, sowie besonnenes und geübtes wissenschaftliches Urtheil Stimmrecht ertheilen konnte; überdies fühlte man sich persönlich kaum betheiligt. Hier steht die ganze gebildete Gesellschaft, das heisst diejenige, welche versichert, dass sie bereit sei, besonnener und mit allen Hülfsmitteln des Wissens ausgerüsteter Prüfung vor oberflächlichem und willkürlichem Absprechen ein Vorrecht einzuräumen, in gespanntester Erwartung um das Forum, bald Beifall klatschend, bald ihr Missfallen bezeugend. Es leuchtet ein, dass die Untersuchung dadurch nicht erleichtert wird; allein gerade Diejenigen, welche sie mitzuführen sicherlich berechtigt sind, dürfen sich über diesen Uebelstand nicht zu sehr beklagen; man hat vielfach Publicum und nicht immer das erwünschteste herbeigerufen. Doch wird factisch das Uebel dadurch gemildert, dass man ja streng genommen immer nur die Resultate, so wie sie aus der Prüfung nach und nach hervorgehen und zunächst noch zum Zweck der Controllirung auf das Forum bringt. Die Arbeit selbst ist ja viel zu schwierig und erheischt viel zu sehr den ganzen Aufwand aller Kräfte unseres Geistes, als dass sie anderswo als in dem stillen, dem Unberufenen verschlossenen Zimmer des scharfen Sehers und des tiefen Denkers sich vollziehen könnte. Wenn auch nicht immer mit Absicht auf dieses Ziel, so haben doch Jahrhunderte Material zur Lösung dieser Aufgabe herbeigetragen, und nunmehr da der Kernpunkt der Frage der Wissenschaft offen und ohne allen Rückhalt zur Prüfung vorgelegt ist, kann das Publicum mit Recht verlangen, dass Punkt für

Punkt mit Allem was frühere Epochen geleistet haben, verglichen, nach jeder Seite menschlicher Erfahrung geprüft und erst nach sorgfältigster Controllirung als erledigt bezeichnet werde. Zudem ist nicht nur die Zahl Derjenigen, welche ein Interesse haben, sich an diesem oder jenem Theil der Arbeit zu betheiligen, sondern noch vielmehr die Zahl Derer, welche für das schliessliche Ergebniss nicht gleichgültig sind, viel zu gross, als dass man nicht hoffen dürfte, dass zu frühe abgeschlossene oder nur ungenügend belegte Akten nicht von Zeit zu Zeit als fernerer Untersuchung bedürftig verworfen und von neuem an's Licht gezogen würden.

Ist der Zeitpunkt bekannt, wo das Endurtheil gefällt wird? Hat man sich verständigt, wem es gebühren wird, das schwere Wort zu sprechen, an welchem die Tausend und Tausend gespannten Augen und Lippen der versammelten Betheiligten hängen? Täuschen wir uns nicht. Nicht ein Gerichtssaal noch ein Hörsaal ist die Scene, wo das Urtheil fallen wird; von keines Menschen Lippen wird die Silbe laut werden, welche über seinen Ursprung wie über seine Zukunft abspricht. Das Forum ist das Herz der Menschheit, und unhörbar, aber desshalb doch vernehmlich, sei es früher, sei es erst im Augenblicke, da der Leib des Individuums auf immer einschläft, erwacht die Stimme, welche ihm sein körperliches Leben deutet, tief aus dem Innern eines Jeden, der es wagte, fromm, das heisst ohne Egoismus, und dankbar, das heisst der eigenen Unzulänglichkeit geständig, das ihm für kurze Zeit geschenkte Licht der Welt in sich zu kehren.

Bevor wir es versuchen, den Gang der öffentlichen Prüfung so weit darzustellen, dass auch für Fernerstehende ein Urtheil über diesen oder jenen Punkt, der ihnen wichtig scheinen möchte, sich ergeben könnte, mag es passend sein, das Gebiet des Streites durch einen kurzen Rückblick auf unser Verhältniss zu demselben zu beleuchten.

Wer die Geschichte der Wissenschaft, oder um es deutlicher zu sagen, des allmählichen Erwachens der Menschheit aus dem blinden Dasein zu dem bewussten Streben nach Erkenntniss überblickt, dem wird wohl die frühere Vergleichung mit der Thätigkeit des Kindes, das sich unvermerkt in der ihm neuen Welt der Wiege und der Kinderstube findet, nicht unpassend scheinen.

Alles ist ihm fremd und neu; zwei früher unbekannte Bedürfnisse füllen sein ganzes Dasein; zunächst dasjenige der Nahrung, die ihm ja früher ungesucht und unbewusst zukam. Hunger ist vielleicht der erste Bote, der ihm sagt, dass es von seiner nächsten und insofern eigentlichsten Mutterstätte abgelöst, in eine weit grössere versetzt sei, die ihm nicht mehr freiwillig alles schenken werde, was das nicht mehr blosser Theil Gebliebene nunmehr bedarf. Mit Schmerz empfindet es somit, dass es Individuum, allein damit nicht unabhängig geworden, und die erste That, der Schrei nach Nahrung sagt uns, dass körperliches Selbst nicht anders erreicht wird als um den Preis der frühern Freiheit, nur als Tausch gegen die Pflicht des Dienstes an eine nun viel fernere und daher lange Zeit noch fremde Mitwelt.

In dieser letztern heimisch zu werden, ist das zweite Bedürfniss, doch anfänglich anders als jenes und wie als Ersatz für den Schmerz des ersten, mit Lust verknüpft; so lange wenigstens, als die Beobachtung naiv und die Erinnerung an die Beziehung des Wahrgenommenen zu dem eigenen Körper fern bleibt; — und von nun an theilt sich Jahre lang sein Leben in die Befriedigung des Hungers, der jetzt noch durch Rufen nach der Mutter, später durch schwerere Arbeit gestillt wird, in die Erwerbung von Erkenntniss der Umgebung, die häufig Zeitlebens nicht über unsichere Entdeckung der Oberfläche hinausgeht, und in die periodische Erholung, welche der Schlummer, die Rückkehr zu der Ruhe des vegetativen Lebens in der ersten

körperlichen Heimath bietet. Durch die nunmehr offenen Fenster seiner Sinne dringt die ungewohnte Kunde von dieser Aussenwelt herein; früher als jede andere vielleicht der Schall des eigenen Schreies, der Wiederhall des eigenen und doch sich selbst noch fremden Körpers, dann Licht und die Empfindung tastbarer Körperwelt. Für untastbare Dinge reicht selbst Zeitlebens die Erfahrung des Geschmacks und des Geruches nicht viel weiter als zu einer Art von Traum. Wie lange geht es, bis das Denken Mittel findet, durch die Oberfläche auch hinabzublicken und nicht nur die Gestalt und Farbe der Körper oder ihr zeitliches Bestehen, Ruhe und Bewegung zu entdecken, sondern auch der Arbeit der Materie, dem Spiele ihrer sogenannten Kräfte zuzuschauen! Wie lange geht es, bis das Auge, als ob endlich nach gestillter Neugier äusserer Erkenntniss müde, sich nach Innen wendet und sich umsieht nach dem körperlosen Lichte, das ihm von Innen her nicht nur auf dem Spiegel des Gehirnes die Bilder der Aussenwelt in den Brennpunkt von Begriffen concentrirt, sondern ihm noch einmal eine neue Welt, erst nur von Ahnungen, meist spät — oft nie die Welt des innern Schauens aufdeckt!

Geht die Menschheit einen andern Weg als diesen, den jedes ihrer Kinder einschlägt? Ist nicht auch Befriedigung des Hungers stets die erste und oft die einzige That der Völker? Wie manches ist nur zur richtigen Erkenntniss der Dinge vorgeschritten? Oder wendet sich etwa das Auge der Nationen früher und weniger von Schlummer unterbrochen als das des Einzelnen, und nicht auch oft zu spät nach Innen?

Es ist nöthig, dieser langsamen Erziehung auch der ganzen Menschheit eingedenk zu sein, um zu begreifen, dass erst jetzt, nach so vielen Jahrtausenden menschlicher Geschichte, die passive Empfindung des irdischen Daseins einem activen Suchen nach unserer Vergangenheit Platz gemacht hat. Der Vorwurf, wenn der einzelne dazu berech-

tigt ist, ist nicht unbillig. In Wahrheit verwenden wir erst seit kurzer Zeit alle Hilfskräfte unserer Erkenntniss auf die Erforschung unserer Geschichte; erst seit einem Jahrzehent ist, wie man es mit einem vielleicht zu früh gewählten, weil von Voraussetzungen nicht freien Wort bezeichnet, die Abstammung des Menschen der wissenschaftlichen Prüfung freiwillig und ohne. Vorbehalt unterworfen worden.

Allein wir dürfen auch nicht vergessen, dass das Vertrauen der Menschheit wie des Einzelnen in die Kraft der Wissenschaft erst spät erwacht und Beide erst spät gewahr werden, dass Wissenschaft in Wahrheit nichts anderes ist, als tiefes und ernsthaftes Besinnen der Menschheit in der vollen und inhaltsreichen Bedeutung dieses Wortes. Sie ist somit mehr als bloss lustbringende Erkenntniss; vielmehr ist sie mühsam und schmerzhaft, weil sie unsere Beziehungen zu der Mitwelt aufdeckt und uns eindringlich an unsere Individualität erinnert. Volle Anerkennung dass aufrichtiges Suchen nach Wahrheit trotz der Schmerzen, die diese bringt, zuletzt doch einzig im Stande sei, auf dem Boden des Vergänglichen das Gute und Unvergängliche aufzubauen, welches von der behaglichen Täuschung bloss objectiver Erkenntniss nicht erzeugt wird, Verzicht auf die Freuden des äussern Daseins musste daher vorausgehen, bevor man der Wissenschaft gestattete, ohne Rückhalt alle Möglichkeiten der Herkunft unseres Leibes zu erwägen. Wenn uns vorhin das lange Vermeiden wissenschaftlichen Suchens nach der Abstammung des leiblichen Menschen ein Tadel schien, so kann daher umgekehrt der mannhafte Entschluss, der Besinnung fürderhin keine Fesseln mehr anzulegen, uns wohl, da wir dafür, ob es uns gleich nicht fördert, so empfänglich sind, zum Lob gereichen.

Noch eine andere Betrachtung ist geeignet, auf den Schauplatz, den wir betreten wollen, schon zum Voraus ein Licht zu werfen. Eigene Erinnerung vermag leicht zu zeigen, dass ein kleiner und bald durch andere Stoffe verdrängter

und ersetzter Theil des Leibes — nur der Betrag des neugebornen Körpers — Erbthum, allein eben körperliche Mitgift der Eltern ist und alles Uebrige Erwerb auf Kosten der thierischen und pflanzlichen (und insofern in noch weiterer Linie selbst der unorganischen) Substanzen, die wir zur Nahrung wählen, und dass das Erzeugniss des Erwerbes schliesslich von dem Betrag des Erbthums immer ausserordentlich verschieden ist. Die Anwendung dieser täglichen Erfahrung auf die Frage nach der Herkunft der Menschheit ist vollkommen berechtigt und sollte uns wenigstens geneigter machen, manche dunkle Erinnerungen, die sich aus der Kindheit unseres Geschlechtes bis auf unsere Tage erhalten haben, der Prüfung eines gereiften Rückblicks zu überlassen ohne Besorgniss, dass wir darüber gerade des einzigen Besitzes, der nicht körperlicher Art ist, verlustig würden. So sehr sind wir noch heute von dem zeitlichen Dasein befangen, dass wir Angesichts der Forderung dem Fleisch zu geben was des Fleisches ist, besorgen, damit Alles — mit dem der Erde entnommenen Capital auch die von der Person durch Arbeit erworbenen und der Zeit enthobenen Zinse preiszugeben.

Erst jetzt, da die vorausgeschickten Winke uns vielleicht gestatten, das Object des Streites, sowie die Art der Führung und die Personen, die auf der Bühne stehen, weniger parteiisch, und sprechen wir die Hoffnung aus, vielleicht auch weniger feindlich zu beurtheilen, ist es am Platze, den Gang der Untersuchung selbst zu schildern.

Wie nach unten an die Pflanzenwelt, so stossen, was Niemand bestreitet, die Grenzen der Thierwelt nach oben an das Gebiet des Menschen. Der Gegenstand unseres Vortrags steht daher mit der heftigen Debatte, die sich seit einer Anzahl von Jahren über die untern Grenzen der Menschheit erhoben hat, im innigsten Zusammenhang. Allein so gut wie dort am entgegengesetzten Rand des Untersuchungsfeldes muss ich mich auch hier damit begnügen,

nur die Hauptpunkte des Streites und die bis jetzt erzielten Ergebnisse herauszuheben.

Materialien zur Lösung dieser Aufgabe sammelte, abgesehen von den zunächst der Heilkunst gewidmeten anatomischen Arbeiten des Alterthums und des Mittelalters schon das vorige Jahrhundert, in welchem Blumenbach den Grund gelegt hat zu der Untersuchung der verschiedenen Formen des menschlichen Schädels, einer Arbeit, welche erst kürzlich durch von Bær wieder neu angeregt, und deren Resultaten in dem heutigen Streit einstweilen die hervorragendste Beweiskraft zugestanden wurde. Andererseits schuf wiederum von Bær in der ersten Hälfte des jetzigen Jahrhunderts die Grundlage zu der Entwicklungsgeschichte des Menschen, deren Urtheil voraussichtlich einst in unserer Untersuchung ein viel entscheidenderes Gewicht zufallen wird. Beiden Beobachtungsreihen lag indessen die Frage nach den Grenzen der Thierwelt anfänglich fern; sie waren nicht der natürlichen Geschichte, sondern der Naturgeschichte des Menschen gewidmet. Jene, die Frage nach der natürlichen Geschichte, obwohl gelegentlich schon früher hier und da angedeutet, wurde in dieser Form fast plötzlich vor 9 Jahren ausgesprochen in Folge von zwei Ereignissen, deren Zusammentreffen ein zufälliges genannt werden könnte, wenn uns nicht wiederholte Erfahrung sagte, dass wissenschaftliche so gut wie moralische Aufgaben der Völker sich nur allmählich und unbemerkt vorzubereiten pflegen, und dass dann kleine äussere Anlässe genügen, um ihnen rasch eine sehr bestimmte und oft ganz unerwartete Gestalt zu geben.

Hier kam der Anstoss von der wiederholten Einführung des Gorilla nach Europa seit dem Jahre 1847; und obschon man den dem Menschen in vielen Punkten ähnlichern Chimpanzé seit Jahrhunderten gekannt, tauchte diessmal sofort, weil sie im Geheimen schon vorher vorhanden war, die Frage an die Oberfläche, ob nicht directe Bande

der Verwandtschaft diese Thiere endlich an unsere eigene Geschichte knüpfen möchten. Eine weit sorgfältiger durchgeführte Anatomie als sie das siebzehnte und achtzehnte Jahrhundert besessen hatten, welchen wir in Europa die genauere Kenntniss des Orang und des Chimpanzé verdanken, erlaubte, dem aufgeworfenen Gedanken gleich mit grossem Nachdruck nachzugehen; doch ist es fraglich, ob letzterer so lange angehalten hätte, wenn nicht kurz darauf die Verbreitung von Darwin's berühmtem Buche über die Entstehung der Arten gefolgt wäre, das ja wie eine zündende Flamme allerorts die von Linné's und Cuvier's Schule aufgestellten Schranken zwischen Art und Gattung verzehrte und dadurch ungeahnte und innige verwandtschaftliche Beziehungen auch zwischen Geschöpfen blosslegte, an welche das früher immer zwischen Scheidewänden sich bewegende Urtheil so Vieler nicht gedacht hatte.

So gleichzeitiger Anstoss von zwei Seiten konnte nicht umhin, eine einlässliche, mit allen Hülfsmitteln der Beobachtung geführte Vergleichung des Menschen mit den ihm ähnlichsten Affen fast gebieterisch zu fordern; auch ist diese Arbeit bereits in Bezug auf manche wichtige Organe, auf Skelett und Muskulatur, sowie auf den Bau des Gehirnes so weit durchgeführt, dass eine Vergleichung derselben mit den menschlichen Organen bis in sehr kleine Détails möglich ist.

Doch darf man nicht einen sehr grossen Uebelstand in dem bisherigen Gang der Untersuchung übersehen. Alles was bisher über jene noch immer seltenen Thiere zu Tage gefördert wurde, bezieht sich einstweilen fast ausschliesslich auf schon ziemlich fortgeschrittene, beim Gorilla sogar meistens auf hohe Altersstufen, also gerade nur auf späte oder gar auf Schlusspunkte der Linie, deren Anfang gesucht wird. Die frühern Lebensstadien, auf welchen man am ersten hoffen dürfte, die Stelle zu finden, wo die Geleise für die Bahn des Thieres und die des Menschen, wenn sie

je zusammen fielen, nach den so weit getrennten Endpunkten auseinander gehen möchten, sind noch für keine Species dieser Thiere untersucht und werden wohl nicht so leichtlich zur Beobachtung gelangen.

Trotz dem Gewichte, das man der Vergleichung der Skelette dieser Affen mit dem des Menschen beimass, und trotz der Spannung, mit welcher man jede Nachricht über diesen oder jenen Muskel aufnahm, kann ich es für meinen Zweck umgehen, die einzelnen Data dieser Untersuchung hier mitzutheilen. Auf den besonderen Besitz oder den besonderen Verlauf eines Muskelbündels, auf die Stellung oder die Grösse dieses oder jenes Knochens werden wir doch nicht das Vorrecht des Menschen bauen wollen! Und auch ohne diese detaillirte Prüfung konnte — was sogar das scharfe und in Trennung wohl geübte Urtheil Linné's ohne allen Umschweif zugestand — der erste Blick des Anatomen genügen, um zu sagen, dass Fleisch und Bein des Affen von dem des Menschen in keiner Rücksicht so sich unterscheide, dass nicht Beide in eine und dieselbe Gruppe natürlicher Geschöpfe zu zählen wären. Viel weniger Anhaltspunkte als Fleisch und Knochen bot bis jetzt unerwarteter Weise das Gehirn; relative Grössenunterschiede seiner einzelnen Theile war einstweilen Alles, was eine mit grösster Sorgfalt überwachte, ja sogar meistentheils mit dem Bestreben, tiefere Unterschiede gewissermassen um jeden Preis zu finden, geführte Prüfung dieses Organs ergab, auf dessen Aussagen man von vorn herein nicht wenig zählte.

Von allen Körpertheilen ist indess ohne Zweifel der Schädel am vollständigsten untersucht, und da reichliche und lange Erfahrung am Menschen auch für diesen den Werth von Schädel-Merkmalen am feinsten und am sichersten abzuschätzen gelehrt hat, so ist es billig und sind wir selbst genöthigt, dem Ergebnisse der Vergleichung der letztern vor der Hand das meiste Gewicht beizulegen.

Schon diese kurze Schilderung des Bodens, auf dem die Untersuchung vor sich geht, und der einzelnen Abschnitte, in welche man zunächst die Aufgabe getheilt hat, lässt erkennen, dass der Streit ein weit localerer ist, als da wo es sich um die untern Grenzen der Thierwelt handelte. Während wir zugestehen müssen, dass nicht nur eine, sondern gleichzeitig mehrere grosse Abtheilungen wirbelloser Thiere mit ihren Wurzelformen in den Boden treiben, dem wir auch das Pflanzenreich entspriessen sehen, so hat noch kein Naturforscher ernsthaft von einer Vielzahl der Arten des Menschen geredet. Weder die Schüler Linné's noch diejenigen Cuvier's, trotz ihrer Neigung, von den kleinsten Merkmalen von irgend welcher erblichen Beständigkeit das Recht der Aufstellung von Species abzuleiten, wagten die Arteinheit des Geschlechts des Menschen anzufechten, wenn auch bekanntlich Körpergrösse, Farbe, die Beschaffenheit der Haut, Behaarung, Schädelform, Unterschied von Mann und Weib, und vor allem auch angeborene, also nicht etwa erst durch Erziehung gepflegte Intelligenz nicht nur nach Individuen, sondern was mehr sagt, auch nach Völkern und nach Raçen so grosse Verschiedenheit zeigen, dass sie viel früher und allgemeiner ins Auge fielen, als die Unterschiede in den nächsten Affen, deren Mehrheit an Arten, wenn auch das Urtheil hinsichtlich deren Zahl noch schwankt, fast als ob selbstverständlich von vorn herein bewilligt wurde. Doch kann man mit ziemlicher Sicherheit vermuthen, dass immerhin auch die Zahl der Affenarten, welche bei der besprochenen Untersuchung zunächst in Frage kommen könnten, eine sehr geringe bleiben wird. Bisher handelte es sich vornehmlich fast nur um drei bis vier, und es ist sehr unwahrscheinlich, dass man noch viele entdecken werde, die dem allgemeinen Urtheil so viel Interesse abgewinnen könnten.

Allein wenn dergestalt gewissermassen nur eine kleine Spitze der Thierwelt in die Nähe des Menschen hinaufzu-

ragen scheint, während sie unten mit breiter Basis an das Reich der Pflanzen anstösst, so ist dagegen die geographische Verbreitung sogenannter Menschenaffen höchst bedeutsam. Ganz Amerika birgt keine einzige Art, welche man bisher mit dem Menschen confrontirte, wenn gleich sonderbarer Weise gerade eine Anzahl kleiner Aeffchen dieses Continents in Rücksicht auf das Verhältniss von Volumen des Gehirns zu dem des Körpers, nicht aber in jeder andern Rücksicht dem Menschen näher stehen als der Orang, Chimpanzé und der Gorilla. Nur die Tropen der alten Welt, das heisst jener Gürtel der Erde, auf dem von jeher, so weit heutige Kenntniss reicht, Organisation ihre höchsten Gipfelpunkte erreicht hat, und von wo aus seit entlegenen, nur noch von der Geologie geahnten Zeiten Thierbildung und Thierverbreitung wie von einem Füllhorn ausging, das seinen Ueberschuss nach unfruchtbareren Zonen entleerte*), hat Geschöpfe erzeugt, über deren Thierheit der Mensch seine volle Besinnung zu Hilfe rufen musste. Mag man es Zufall nennen: für jedes Auge, dem die Gesetze der Thierverbreitung nicht ganz unlesbar sind, bleibt es nicht unbedeutsam, dass heutzutage solche Geschöpfe nur an zwei Punkten, gerade an den Extremen jener lebensvollen Linie gefunden werden, hier am Westrand, an der Guineaküste und am Gabon, dort auf dem zerrissenen Ostrand tropischer sogenannter alten Welt, auf den continentalen Inseln Borneo und Sumatra. Zoologisches Denken kann nicht vermeiden, diese Punkte durch eine Linie zu verbinden und zu fragen, ob denn auf dem ganzen grossen Zwischenraume die Thierwelt mit geringern Bildungen sich begnügte. So weit menschliche Erinnerung reicht, allerdings. Beherbergt auch das Festland Indiens nebst seinen grossen Nachbarinseln auf

*) Ich verweise in Bezug auf diesen Satz auf meine Schrift »Ueber die Herkunft unserer Thierwelt«. Basel, Georg 1867. Sogar eine Art Theorie dafür giebt neuestens Seeley, the Method of Geology § 16 — 20. Ann. and Magaz. of Nat. Hist. Dez. 1867 pag. 409 u. f.

weitem Raume eine Anzahl von kleinen Affenarten, deren allgemeiner Körperbau dem des Orangs schon so nahe steht, dass man ihn als Schemel für die höhere Stufe des letztern zu betrachten ein gewisses Recht hat, so hat man doch keine Kunde von heutigen Affen, welche hier oder im östlichen Afrika, oder wo sonst die Isotherme von Borneo und Senegambien durchführt, in Bezug auf Schädelform dem Menschen so ähnlich wären, wie die jetzt so viel besprochenen Bewohner der zwei letztgenannten Länder. Ja man darf sogar weiter gehen und sagen, dass wenigstens die jetzige Beschaffenheit dieser Zone die Existenz von solchen Thieren auf einem guten Theile ihres Verlaufs von vornherein wohl kaum gestattet. In Wüsten, in offenem Land, selbst auf kleinen Inseln werden wir schwerlich Thiere antreffen, welche vermöge ihrer gesammten Organisation des engsten an den Aufenthalt in grossen Waldungen gebunden sind, weil sie nur in solchen Wohnung, Schutz und Nahrung finden können. Diese Bedingungen finden sich dagegen in reichem Maasse an den beiden Endpunkten des Wärme-Aequators der alten Welt. Allein damit ist nicht im mindesten gesagt, dass sie auf der grossen Strecke, die dazwischen liegt, zu allen Zeiten fehlten oder überhaupt von jeher an so beschränkten Raum gebunden waren. Wir wissen schon jetzt, dass in frühern Perioden der Erdgeschichte, in der Tertiærzeit, deren Isothermen wir zu kennen noch weit entfernt sind, ähnliche Geschöpfe auch auf Zwischen- und Seitenpunkten jener Linie lebten. Gerade fossile Orang's und Gorilla's müssten aber für die hier besprochene Frage noch grösseres Interesse bieten als die lebenden; um so mehr ist zu beklagen, dass solche Ueberreste einstweilen so spärlich und unvollständig sind, dass wir sie hier nicht mit in den Vergleich aufnehmen können. Immerhin ist schon das genug, um uns zu warnen, die Untersuchung etwa zu früh als abgeschlossen zu erklären. Ein einziger glücklicher Fund auf diesem Boden, und wir

dürfen solcher jeden Tag gewärtig sein, kann den Streit neu anfachen und vielleicht mit vollkommen ungewohntem Licht erhellen.

Wenn wir uns daher auf die Besprechung der lebenden Affen einschränken, deren Menschenähnlichkeit dem Gedanken an wirkliche Verwandtschaft mit unserm eigenen Geschlechte Raum gab, so lässt schon die ungeheure Entfernung der zwei Wohnorte, wo wir heutzutage noch solche Geschöpfe antreffen, nicht erwarten, dass die Beziehungen derselben zum Menschen an den beiden Stellen gleicher Art sein werden. In der That bilden sie denn auch nicht nur zwei geographisch, sondern auch zwei anatomisch sehr scharf getrennte Familien, die man bei der Vergleichung mit dem Menschen wohl auseinander halten muss. Wenn auch der riesenhafte Gorill durch Körpergrösse und andere sehr augenfällige Eigenschaften von dem kleinen Chimpanzé weit mehr abzuweichen scheint, als von dem asiatischen Orang, so lassen Schädelbau und alle tiefern Punkte der Organisation doch nicht verkennen, dass er jenem viel näher steht und mit ihm eine sehr natürliche Familie westafrikanischer Affen bildet. Jüngere Schädel beider Arten drängen die Verwandtschaft sogar dem oberflächlichen Auge sofort von selbst auf, während der Orang von Borneo und Sumatra mit den kleinen vorhin erwähnten Gibbons, die auf den Sundainseln und auf dem Festland Indiens wohnen, eine ebenso natürliche Familie asiatischer Affen ausmacht. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass der allgemeine Körperbau, die Verhältnisse von Rumpf und Gliedern, ja sogar die specielle Construction von Hand und Fuss, also die Form jener Körpertheile, welche mit der Art des Aufenthaltes zusammenhängen und in so fern den anatomischen Ausdruck der mechanischen Umgebung bilden, die der Bewegung des Thieres als Unterlage dient, bei der afrikanischen Familie dem Bau des menschlichen Skelettes näher steht, und auf eine viel mehr terrestrische Lebensweise hindeutet

als bei den Menschenaffen Asiens, deren gesammtes Skelett sie gleichsam vom Boden ab — und fast ausschliesslich an den Aufenthalt auf Bäumen weist. Noch weniger können wir indess verkennen, dass der Schädel, von der mechanischen Umgebung viel weniger abhängig, gewissermassen seinen eigenen Weg geht; auf diesem Boden fällt auch die Vergleichung mit dem Menschen ganz anders aus, und da wir von vorneherein geneigt sein müssen, in unserer Untersuchung den Aussagen des Schädels als freier und im wahren Sinn des Wortes weniger parteiisch mehr Gewicht zu schenken als solchen des übrigen Skelettes, so mag der Umstand, dass wir uns hier auf ihre Anhörung beschränken, wohl entschuldigt werden.

Behalten wir nun diese Trennung der Menschenaffen in zwei Familien im Auge, so ist es wieder höchst merkwürdig, dass die Hauptmerkmale, durch welche sie sich unterscheiden, gerade die nämlichen sind, welche uns bisher in den Stand gesetzt haben, in dem Wirrwar der Schädelformen des Menschen bestimmte Gruppen herauszufinden. Seitdem man mit Maass und Cirkel, mit Geometrie und Rechnung versucht hat, die fast unendlich kleiner Modificationen fähige Gestalt des menschlichen Schädels sorgfältig zu studiren und in Rubriken abzusondern, ist keine Eintheilung allgemeiner und wiederholter anerkannt worden und erwies sich als haltbarer, als diejenige in sogenannte Langköpfe und Kurzköpfe. Trotz der Einwendungen, welche man in neuester Zeit gegen diese Rubriken erhoben hat, die sich, wie man sieht, auf die Verhältnisse der verschiedenen Durchmesser des Schädels stützen, darf man kaum zweifeln, dass sie als augenfällig und thatsächlich ihre Geltung auf alle Zeiten behalten werden. Man hat daher auch die zweite Aufgabe der anatomischen Anthropologie, das Studium der geographischen und historischen Vertheilung der einzelnen Schädelformen auf der Erde, mit Recht einstweilen hauptsächlich auf dieser Basis aufgebaut.

Was sich dabei herausstellte, gehört nicht hieher; für unsern Zweck genügt es, mitzutheilen, dass nach bisheriger Erfahrung beide Formen, sowohl die des Langkopfes als die des Kurzkopfes, zu allen Zeiten, so weit man gegenwärtig die menschliche Geschichte überblicken kann, vertreten waren. Nur als Beispiel will ich hier erwähnen, dass die Mehrzahl der afrikanischen Völkerstämme der langgestreckten, die asiatischen und europäischen vorwiegend der kurzen Schädelform angehören.

Wie merkwürdig, dass man auch die beiden genannten Familien der Affen durch kein bezeichnenderes Merkmal unterscheiden kann. Die beiden Afrikaner sind sehr auffällige Langköpfe, der Orang Asiens ist ein nicht minder ausgesprochener Kurzkopf. Besonnene wissenschaftliche Methode wird es daher nicht umgehen können, zunächst den Orang mit der kurzen, den Gorill und den Chimpanzé mit der langgestreckten Form des Menschenschädels zu vergleichen; allgemeinere Schlüsse können dann erst später auf dieser Basis errichtet werden.

So wünschbar diess hier auch sein möchte, so ist es leicht erklärlich, dass wir diese zwei festgehaltenen Rubriken für den Menschen nun nicht etwa an gleich enge geographische Grenzen gebunden finden, wie diess für die Affen wenigstens heutzutage der Fall ist. Wie wir wissen, war der Mensch von sehr frühe an vom Wohnort viel weniger abhängig und hat ihn auch jeweilen in viel ausgedehnterem Maasse verschoben, als vierfüssige Thiere diess jemals freiwillig thaten. Auch haben alle historischen Nachforschungen nur noch einen einzigen Ausgangspunkt menschlicher Wanderungen mit einiger Sicherheit zur Kenntniss gebracht. Die Geschichte der Sprachen vermochte bekanntlich das centrale Asien als einstiges Centrum der heutzutage über die ganze Erde zerstreuten arisch-germanischen Völker nachzuweisen; immerhin wird es somit von mehr als bloss theoretischem Interesse sein, wenn sich jemals etwa für die

zwei einander entsprechenden grossen Raçen der Menschen und der Affen ursprüngliche Nachbarschaft in noch bestimmterer Weise als es schon jetzt der Fall ist herausstellen sollte.

Heutzutage liegen indess derartige Aufgaben noch in so weiter Ferne, dass wir uns begnügen müssen, sie nur anzudeuten. Wir müssen sogar darauf verzichten, jetzt, da wir endlich auch die speciellen Ergebnisse der Vergleichung des Menschen- und des Affenschädels mitzutheilen haben, jene von den gleichnamigen Rubriken derselben gebotene natürliche Basis, da sie uns zu weit in Details führen würde, festzuhalten.

Doch ist vorher, wenn wir auch nur den Schädel des Menschen im Allgemeinen mit dem der beiden nächsten Thierfamilien vergleichen, noch eine Bemerkung nöthig. Wir dürfen nicht erwarten, dass der Körper von Geschöpfen, die zur Erwerbung ihres Unterhaltes fast ausschliesslich auf die ihnen von der Natur verliehenen Waffen angewiesen sind, im Verlauf des Lebens Schritt halten werde mit dem Menschen, der im Stande ist, seine mechanischen Hilfsmittel, Knochen und Muskulatur, durch künstliche Instrumente, die er erfindet, zu ersetzen und somit jene zu sparen; der vielmehr im Verlauf der Geschichte seines Genus auch erlernte, sich dauerhafte Wohnungen zu errichten, sich zu kleiden, und durch angemessene Auswahl, Mannigfaltigkeit und Zubereitung der Nahrung selbst die zeitlebens nöthige Arbeit seiner Zähne und der Muskulatur der Kiefer zu vermindern, ja endlich auf dem Höhepunkt der Erziehung sich fast der ganzen mechanischen Arbeit seines Körpers zu entschlagen, um schliesslich für die Arbeit des Geistes fast gänzlich frei zu werden.

Gerade am Schädel des Affen aber lässt die Wirkung der mechanischen Arbeit Spuren von solcher Mächtigkeit zurück, dass sie sich endlich im erwachsenen Thiere zu jener für unser nur noch an den Anblick civilisirter Menschen

gewöhntes Auge wahrhaft schreckhaften Physiognomie anhäufen, die uns den Gedanken auch nur an geologische Verwandtschaft so unerträglich macht. Nicht nur das Antlitz, dessen Behaarung nur noch Züge lesen lässt, die ohnediess kaum missverstanden werden können, sondern auch der vom Fleisch und allen weichen Theilen, welche die Physiognomie der meisten Menschen so persönlich malen, entblösste Schädel ist daher beim Affen Spiegelbild und Chronik eines rauhen Lebens. Dem Anatomen steht es zu, die Schrift zu lesen; und wahrlich, die Kunde ist schrecklich, die aus dem von so massiven Zähnen ausgefüllten und durch den Ansatz von so riesenhaften Muskeln entstellten Antlitz hervorleuchtet. Mit mächtigem Anlauf nach Höherem beginnen zwar in früher Jugend Alle, der Orang so gut als die beiden Afrikaner. Wie würdig wölbt sich im Kinde des Orang die Schale des Gehirns, dessen Umfang jetzt noch kaum geringer ist, als auf der gleichen Altersstufe des Menschen, über die noch kleine und mit Zähnen noch fast mehr gezierte als bewaffnete Fläche des Gesichtes. Wie schön und sinnig liegen jetzt noch die Augenhöhlen ohne weitere Umhüllung durch Knochenwülste oder Muskelkämme nur unter der Obhut der umfangreichen Stirn. Sind auch die Muskelmassen, welche dem Kauen dienen, schon frühe erheblich stärker als beim Menschen, so vermögen doch die Gruben und Leisten wo sie sich ansetzen, die Schläfengrube, die Wange, der Jochbogen, den jetzt noch milden Ausdruck des ganzen Schädels kaum zu trüben. Jedem Anatomen sind am Menschen, und nicht etwa nur an wilden oder verkommenen Raçen, sondern auch am civilisirten Europäer Gegenstücke zu dem Bilde, das nun noch der junge Affe bietet, genüglich zu Gesicht gekommen.

Allein wie traurig verzerrt die harte Noth des Lebens diese Anlagen. Schon die zweite Zahnung bewaffnet das Kind, so kann man es noch nennen, unverkennbar zu rauher Arbeit. Riesige Eckzähne treten an die Stelle der frühern,

welche die Reihe der übrigen noch nicht viel stärker unterbrachen, als wir es gelegentlich beim Menschen sehen; auch der übrige Theil der zweiten Zahnung wird so mächtig angelegt, dass die Zahnwurzeln beider Kinnladen die ganze Fläche des bisher noch menschlichen Gesichtes nunmehr in die thierische Gestalt der Schnauze ausdehnen. Mit jedem Jahre steigert sich von nun an das Uebergewicht dieses nur noch von rohestem Bedürfniss redenden Schädeltheils über die Kapsel des Gehirns und verwischt zusehends alle Spuren der von weit Edlerem erzählenden Jugend. Röhrenartig von colossalen Knochenwänden eingefasst drängt sich nunmehr die Augenhöhle nicht mehr bloss receptiv, nein aggressiv, herausfordernd über die Stirn hervor, die immer mehr, obschon sie an sich nur stehen bleibt, hinter das Gesicht zurückzufliehen scheint. Die Nasenhöhle, die ebenso zurückblieb, ist jetzt nur noch angedeutet durch eine eingedrückte Stelle zwischen den activeren Augenhöhlen. Wie wenn die Thierheit sich noch in nächster Nähe des Menschen, der sie zu unterdrücken bestimmt ist, recht schreckhaft geltend machen wollte, ist der ganze Schädel, in seinem Gesichts- und Hirntheil, wie begraben in einer wahrhaft riesigen Masse von Muskelfleisch, zu dessen Ansatz allerorts hohe Knochenkämme emporwuchern, welche ihm endlich einen unendlich gewaltthätigeren Ausdruck geben, als ihn der des Tigers oder der Hyäne bietet. Die grausigste Brutalität, die das ganze Thierreich aufweist, grinst nunmehr aus dem zähnefletschenden Antlitz, das erst vor wenig Jahren so sinnig angehoben hatte. Unwillkührlich entwindet sich uns, wenn wir die zwei Altersstufen, die von einer so kurzen Spanne Zeit getrennt sind, zusammenstellen, die Klage: was ist aus Dir geworden! Und wenn wir fragen, welchem bösen Feinde der so schöne Anfang unterlag, so müssen wir uns sagen, dass es wirklich guten Theils die Noth des Lebens, der Kampf um's Dasein war, der diese Blüthe knickte. Die ganze Thierwelt ist voll der Lehre, dass es die

unabwendbare Pflicht des körperlichen Lebens, der nothwendige Erwerb von Instrumenten zum Gewinn der Nahrung und von Waffen zum Angriff und zur Nothwehr ist, der so thierische Prädicate hervorruft, Zähne kräftigt, Muskeln stärkt, hier dieses, dort jenes Sinnesorgan zum Nachtheil anderer bevorzugt, und Alles auf Kosten des Gehirns, das für so niedrige Leistungen mit wenig ausreicht.

Sollte eine so allgemeine Lehre uns vielleicht die Hoffnung einflössen, aus dem jungen Affen durch Erleichterung seines Lebens ein dem Menschen näher bleibendes Geschöpf erziehen zu können? Ein Blick in die Gesetze der Thiergeschichte muss diess verneinen. Am Individuum wäre diess verloren, weil es von Anfang an gleichzeitig der Species angehört und neben der eigenen die Geschichte der letztern mitlebt.

Wohl aber, wenn wir nicht vermögen, nachträglich die Geschichte einer schon vorhandenen Species im Verlaufe der dem Individuum geschenkten Frist des Lebens in neue Bahnen zu lenken, dürfen wir versuchen, aus diesen Lehren Früchte für unsere eigene Species abzuleiten.

Es ist sehr lehrreich, dass sowohl beim Orang als bei den beiden afrikanischen Affen die geschilderte Zerstörung alles Edleren am männlichen Thiere weit höhere Grade erreicht, als am weiblichen. Bei allen drei Arten entfernt sich das letztere vom Zustande des Kindes viel weniger als jenes. Die Erklärung kann nicht schwer fallen; durch den grössten Theil der höhern Thierwelt ist die Aufgabe des weiblichen Geschlechtes eine leichtere als die des Männchens. Mag ihm auch bei vielen Thieren die Aufgabe der Nahrungszufuhr in gleichem oder selbst in höherem Maasse zufallen als dem Männchen, so übernimmt doch dieses überall die Aufgabe der Vertheidigung, und was noch mehr ist, der Gründung der Familie; und wir wissen hinlänglich, dass diese nach einem weisen und Hohes anstrebenden Gesetze der Natur fast durchweg an lange und heftige Kämpfe

mit Mitbewerbern geknüpft ist. Die Aufgabe oder die Geschichte jedes Individuums lässt aber, wie wir erst vor Kurzem sahen, im Knochenbau und zumal am Schädel lesbare Spuren zurück, die demnach bei den beiden Geschlechtern selten oder nie gleich lauten werden. Bei allen besprochenen Arten von Affen spiegelt sich nun in der That am Schädel des Männchens die schwerere Aufgabe unverkennbar ab durch stärkere Bewaffnung und mächtigere Ausbildung der Muskeln, allein bei den drei Arten nicht etwa in gleichem Grade. Die Unterschiede des Geschlechts gehen sehr weit beim Orang und beim Gorill; alte männliche Schädel dieser beiden Arten wetteifern mit einander an Stärke der Muskelkämme und gehen hierin über das Maass des weiblichen Schädels weit hinaus. Beim Chimpanzé sind dagegen männliche und weibliche Schädel sowohl unter sich als auch vom Kindeszustand weniger verschieden; der Kampf um's Dasein scheint bei dieser Species weniger hart zu sein als bei jenen. Am weitesten geht offenbar der Geschlechtsunterschied des Schädels beim Orang, weniger beim Gorill, am wenigsten weit beim Chimpanzé; er fällt wohl und steigt mit der Schwierigkeit der Aufgabe erst der Species und dann noch der besonderen des Männchens; je mechanischer die Aufgabe, je materieller das Dasein, desto mehr erliegt bei dem mit der Erhaltung der Familie betrauten Mann das schliessliche Ziel der Species, Vervollkommnung, unter der Aufgabe des Individuums. Durchweg bleibt das Weib dem zukunftsvollen Jugendzustand zeitlebens näher und ist insofern das conservativere Glied des Ehepaares; es bildet also wohl für die Erhaltung der Höhe der Gesellschaft eine sicherere Basis als der Mann, wenn Noth und Leidenschaft diesen erdrücken. Andererseits aber lehrt die Vergleichung der beiden Afrikaner unter sich nicht minder, dass der männliche Chimpanzé trotz seiner stärkern Vorderzähne und seiner ausgedehnteren Kiefer in seiner Hirnkapsel das Weibchen dennoch über-

flügelt hat; wohl ohne Zweifel, weil ihm eben eine leichtere Aufgabe zufiel, als dem Männchen des Gorill und des Orang. Sogar die von vorn herein durch ihr Geschlecht weit günstiger gestellten Weibchen dieser Letztern bleiben an nicht mechanischer Vervollkommnung des Schädels hinter dem männlichen Chimpanzé zurück.

Es ist fast überflüssig, die vielsagenden Lehren, welche aus diesen Erfahrungen sprechen, noch weiter zu verfolgen. Alle drei Affenarten beginnen mit einem hoffnungsvollen Anlauf nach Höherem, von welchem sie aber bald abstehen, sobald die Sorgen des Broderwerbes, und wahrscheinlich noch mehr, sobald die Leidenschaften, an welche die Erhaltung der Species geknüpft ist, erwacht sind; und man fragt sich, was müsste aus solchem Anlauf werden, wenn das Ziel der Species ein höheres sein könnte, wenn der Kampf nicht nur dem Dasein, sondern dem Fortschritt gelten dürfte. Wie beschämend und wie warnend, dass wir in unserer eigenen Species Mitbrüder sehen müssen, welche, ohne Zweifel einst von einer höhern Stufe als diese Thiere ausgegangen, am Ende ihres Lebens, und sicher oft grossentheils in Folge der Noth des Daseins dann gerade da anlangten, wo die letzteren beginnen. Auch beim Menschen wird bekanntlich das geistige Capital frühe angelegt; die Bildung des Gehirnes und seiner Kapsel eilt allen übrigen Organen weit voraus; der Gesichtstheil des Schädels ist im Verhältniss zu der Schale des Gehirns beim Kinde auffallend klein; nur hier erreicht der bekannte Winkel, mit welchem man seit langem diess Verhältniss zu messen pflegt, der Winkel, den die Stirne mit der Horizontale des Jochbogens bildet, die Grösse von 100 Grad, das Maass des griechischen Ideales, während er an dem erwachsenen Europäer 95 selten übersteigt und beim Gorilla sogar auf 40 Grad zurückbleibt. Schon beim Neugebornen hat der Schädel ein volles Viertheil des Gewichtsbetrages erreicht, der ihm im Alter zukömmt, während der ganze Körper zu dieser Zeit noch fast

um das Zwanzigfache hinter seinem schliesslichen Gewicht zurücksteht. Am Ende des ersten Jahres ist bereits die Hälfte, im sechsten Jahre sind drei Viertheile der Bahn zurückgelegt, die dem Schädel im Ganzen offen steht. Nicht anhaltend, sondern schubweise, als ob in Sprüngen, die sehr wahrscheinlich an bestimmte Lebensabschnitte gebunden sind, durchläuft also wenigstens die Hülle, allein mit ihr wohl auch die Masse des Gehirnes die ihm bestimmte Bahn und findet sich am Ziele, wenn die Uhr des Lebens erst zur Hälfte abgelaufen ist. Wer erinnert sich nun nicht, dass auch beim Thiere, am Pferde wie am Hund, am Affen wie am Papagei die menschliche Erziehung nur in der Jugend jene grossen Triumphe feiert, die dem Thier sogar das Anrecht auf die Freundschaft des Menschen geben, während sie am erwachsenen Geschöpfe erfolglos bleibt? Oder ist nicht das alles voll von noch tiefern Winken? Wer erinnert sich nicht mit Schmerzen, was er selbst an Bestem und Zukunftsreichstem besass, da er noch Kind und die Noth des Lebens ihm fremd war! Wie frühe erreichen gerade die reichsten, die ächt schöpferischen Kräfte des Menschengeistes, Phantasie und Poesie, ihren Gipfelpunkt oder bleiben gar zurück, um uns nur den Rückblick, die Reflexion zu hinterlassen; wie manche Manneskraft wurde oft lange vor der Zeit, sei es durch Leidenschaft, sei es im Kampfe um oft recht eitle Forderungen der Familie erdrückt und schleppt sich durch die zweite Hälfte des Lebens nur als Ruine fort!

Wenn wir nach diesem Seitenblicke auf die vielen und nicht inhaltslosen Parallelen, welche die Vergleichung des Lebenslaufes der Individuen wie der Arten der höchsten Affen mit dem des Menschen bietet, zum Faden unserer Untersuchung zurückkehren, so können wir die Frage nicht vermeiden, ob nicht trotz des beklagenswerthen Schicksals, das wir alle diese Thiere ereilen sahen, als ob es, der Geschenke reuig, das in der Jugend so sichtlich aufwärts

strebende Geschöpf bald wieder in die volle Thierheit zurückzuschleudern suchte, irgend eine Species dennoch über die andern einen kleinen Vorsprung zu gewinnen vermochte; oder mit andern Worten, ob die drei genannten Arten in gleicher Entfernung von dem Menschen stehen bleiben.

Wir wiesen oben auf den Chimpanzé als Denjenigen, bei welchem der Rückfall in die Thierheit nicht nur beim Weibchen, sondern sogar beim Männchen gleichsam ein weniger grausamer war, als bei dem Orang und dem Gorill. Ebenso muss zugegeben werden, dass der Orang, wenn ihm auch der Gorill schliesslich an Stärke aller Muskelkämme gleichkömmt, doch im erwachsenen Alter hinter dem Menschen viel weiter zurücksteht und als ein viel thierischeres Thier erscheint, als die beiden Afrikaner. Die brutale Entwicklung der Vorderzähne, die hier von allen Arten den höchsten Grad erreicht, die kleinen, aus der Tiefe roher Knochenmassen hervorlauernden Augenhöhlen, das fast gänzliche Fehlen einer Nasenhöhle lassen hierüber keine Täuschung zu. Unter ihnen selbst nimmt der Chimpanzé die höhere Stelle ein, weil er der so viel versprechenden Jugendform zeitlebens treuer bleibt und auch in der Ausbildung des Gehirnes und der Sinneshöhlen dem Gorill vorangeht. Allein wenn es sich um eine Confrontirung mit dem Menschen handelt, so müssen Beide dennoch ohne allen Zweifel hinter dem Orang zurückstehen; selbst die jugendliche Form ihres Schädels, die für beide Formen merkwürdig gleich ist, liegt derjenigen der afrikanischen Paviane noch immer weit näher als der des Menschen. Der Orang, gerade jene Species, die als alter Mann das grauseste Zerrbild von Allem darstellt, was die Thierwelt irgend an Analogien mit dem Menschen aufweist, trägt unverkennbar von allen Thieren, die uns bekannt sind, einzig, aber nur für kurze Zeit, als Kind, in der Gestalt des Schädels Züge, die der Mensch mit seinen eigenen verwechseln könnte. Mag man auch mit Recht auf das frühe Vortreten der Augen-

röhren, auf die unheimliche Ueberschattung des einzigen Organes, dem auch beim Thiere Sprache verliehen ist, des Auges, durch drohende Knochenwülste, auf die zwar nur dem Europäer so unerträgliche Verkümmerung der fast dachlosen, tiefeingedrückten Nasenhöhle, auf das schon jetzt so ungestüm vordringende Gebiss, vielleicht sogar auf die doch unserem Geschlechte durchaus nicht so fremde Länge der Hirncapsel hinweisen, so wurde schon gesagt, dass die Erfahrung des Anatomen solche Züge auch innerhalb der höchsten Raçen des eigenen Geschlechtes kennt.

Unter heutigen Geschöpfen, sofern nicht noch höher stehende Affen als der Orang gefunden werden, würde also diesem auf der anatomischen Stufenleiter, welche mit dem Menschen endet, die zweite Stelle zukommen; allein wir müssen wohl beachten, dass die Berührungspunkte nicht etwa zwischen den erwachsenen Stadien der beiden Nachbarn, sondern zunächst noch zwischen den zurückgefallenen, vielleicht auch zwischen manchen frühe von der normalen Bahn entgleisten Formen des Einen, des Menschen, und den Anfangsstufen des Andern gefunden wurden; man möchte sagen, zwischen den Opfern der innerhalb der Menschheit noch im Versteckten lauernden Thierheit und den schon innerhalb des Thieres angelegten Knospen des körperlichen Menschen. Noth und Leidenschaft, die unveräusserliche Mitgift jedes einzelnen und mit der Gabe der Erkenntniss ausgerüsteten Geschöpfes, rauben dort wieder den Kranz, welchen die gesammte organische Welt ihrem obersten Geschöpfe, das heisst demjenigen, das zwar noch nicht die Noth, aber oftmals die Leidenschaft besiegte, in der Gestalt des schönen Menschenantlitzes flechtet; hier wirft dieses schöne Bild, wenn auch nur schwach, sein Abbild schon zurück auf die von Noth und Leidenschaft noch unberührte Knospe des Geschöpfes, das die zweite Stelle auf dieser Stufenleiter einnimmt.

Deutet diess nicht vernehmlich auf einen tiefen Zusammenhang von Form und Leistung der Körperwelt?

Lässt uns diess nicht entdecken, dass endlich das Bewusstsein, die innere Erkenntniss, nachdem es sich allmählich und mühsam durch die träge und desshalb ihm feindlich scheinende Materie heraufgearbeitet, dann siegreich im Stande ist, ihr den Stempel der Schönheit aufzudrücken?

So verschwindet hier dem Auge des Menschen, ja wir müssen fragen, ob nicht vielleicht auch dem Auge des Thieres, so lange als eben Leidenschaft es noch nicht trübt, der Zwischenraum, der die beiden Species in ihrer Endform trennt. Es gewahrt nur noch die Mitgift, welche die mütterliche Erde unparteiisch an beide austheilt, und kann wohl nun kaum mehr zweifeln, dass die Bahnen der beiden Species, wenn sie auch jetzt noch sich nur an ihren entgegengesetzten Endpunkten zu begegnen scheinen, dennoch einst in gleicher Richtung anhoben. Es ist nicht wahrscheinlich, dass fernere Untersuchungen, welche sich die Aufgabe stellen müssen, die bis jetzt bekannten Stufen der Form rückwärts zu den letzten für das Auge erkennbaren Wurzeln zu verfolgen, diess widerlegen werden. Noch unwahrscheinlicher ist, dass eine andere, noch nicht versuchte Prüfung jemals etwa Unterschiede in der Substanz derselben entdecken werde.

Der Kampf um's Dasein, in welchem man die grosse Triebkraft zu erkennen glaubte, welche im Stande wäre, den Geschöpfen von niedern zu immer höhern Stufen der Organisation die Hand zu bieten, vermochte demnach auch den Orang nicht auf die Höhe des Menschen zu erheben; vielmehr müssen wir in ihm gerade die Kraft erblicken, die ihn zurückhielt und das Streben hemmte. Was er zuwege brachte, ist allerdings Vervollkommnung, allein nur Vervollkommnung der körperlichen oder hier der thierischen Attribute des Geschöpfes, der Muskelkraft, der Waffen aller Art; und alles auf Kosten der Leistungen des Gehirns. Wir müssen daher wohl schliessen, dass er für sich allein denn doch nicht viel Unvergängliches zu Stande brächte,

wenn nicht noch eine andere und nie versiegende Quelle unsichtbarer Herkunft da wäre, welche der Jugend immer und immer wieder die Mittel schenkte, im Wettlauf nach Höherem trotz des Widerstandes der Lebensnoth die Eltern schliesslich doch zu übertreffen. An der Wirkung des Kampfs um's Dasein und der von Darwin damit verbundenen natürlichen Auswahl kann wohl Niemand mehr zweifeln; allein zu ihr muss, um mehr als Körperliches zu erreichen, doch noch etwas ferneres kommen, was diesen selbst siegreich überwindet, das Drängen nach Bewusstsein, nach innerer Erkenntniss, die wahre Triebfeder, welche aller Schöpfung per aspera ad astra forthilft.

Wir sind am Schlusse unserer Erörterung angelangt und sehen uns um, die einzelnen Punkte derselben in Einen Gedanken zu verbinden. Wie der Titel angab, suchten wir Grenzen für die Thierwelt. Allein wie wir nach unten auf einen neutralen Boden von primitiven Zuständen der Organisation im Allgemeinen stiessen, so steigerte sich nach oben dieselbe Organisation bis nach dem Menschen in der Weise, dass wir in der Verfolgung der Formenreihe das Nächstverwandte und das in der Mitte Liegende nicht mehr unterscheiden konnten. Bis hinauf in unsere eigene Sphäre sahen wir sich die Thierwelt drängen und hier noch einmal für unsern eigenen Körper die Rolle der stützenden organischen Basis übernehmen, aber wieder feindlich die Errungenschaften des Bewusstseins überwuchern und befehden. Sichtbare körperliche Grenzen entdeckte das Auge keine, oder wenn es sie noch entdecken sollte, so würden wir nun wohl bereit sein, freiwillig auf ein Vorrecht, das sie uns schenken wollten, zu verzichten.

Auch jene schwere Arbeit, welche allein den Thron aufbaut, der uns über alle andere Körperwelt hinaushebt, sahen wir nur Schritt für Schritt erwachen. Organisirt von

frühem Anfang an, doch sicher nicht von jeher, und mit vegetativem Dasein während jener ersten Periode begabt, als noch kein Wechsel der Umgebung und somit kein Reiz uns noch berührte, erwachte der Körper zu animalischem Leben und zum ersten Handeln fast plötzlich mit dem Eintritt des nun sichtbar Individuum gewordenen Leibes in die grössere Umgebung, die er jetzt Welt nennt. Die Fluth der Reize, die nunmehr von der neuen Scene auf den jungen Körper hereinwogte, zu prüfen und zu sondern, nahm dann geraume Zeit die Arbeit der Sinne vollauf in Anspruch; auch gelang es nicht immer ohne Täuschung, die schon jetzt nur der schwereren Arbeit des Besinnens wich, die sich das Urtheil auferlegte, das sonst noch überall mit Lust die Masse der neuen Lehren in der Gestalt von Begriffen dem Gedächtniss übergab. Fast gleichzeitig, so weit das emsige Sammeln es erlaubte, schuf die Phantasie, die erste That des Geistes, aus den erlernten, das heisst noch von aussen geholten Begriffen neue, die als eigene Schöpfung und eigenster Besitz noch mehr als jene erfreuten und die Jugendzeit mit hellen Sonnenstrahlen füllten.

Sprache — als blosser Laut, das heisst als blosser Ausdruck von Leid und Freude wie beim Thier ein körperliches Angebinde, als Quelle der Erziehung aber in Wahrheit ein Geschenk der Mutter, eröffnete noch einmal die Pforten einer neuen Welt. Dankbar und arglos wie einst der Körper die Milch der leiblichen, dann die Sinne die Nahrung der grössern Mutter, der Welt, empfangen hatten, schöpfte jetzt Erkenntniss, noch immer nicht gesättigt, noch immer Neuem und der Zukunft zugewandt, mit vollen Händen in den reichen Schätzen des Wissens, in den Erinnerungen der ganzen Menschheit. Doch schon jetzt begann Gesellschaft, allerlei Erziehung zu drängendem und engendem Beruf, die übervollen Quellen der Erkenntniss einzudämmen, und — erinnern wir uns wohl, von nun an flossen sie uns nur noch in einzelnen und oft sehr engen Rinnsalen zu.

Während des grössten Theils des Lebens gebot uns dessen Noth, selbst wider Willen die meisten Pforten des Wissens und des Urtheils absichtlich zu verschliessen und Licht nur von Einer Seite zu empfangen.

Jetzt begannen Sorge und Entbehrung uns zu flüstern, dass äussere Erkenntniss endlich sei und geborgtes Licht oft trüge. Den Zweifel, den sie herbeigerufen, verscheuchte indess noch lange die so geheissene Kritik, wenn sie gleich noch immer mit geborgtem Lichte leuchtete. Kann es uns wundern, wenn nun endlich selbst die Reflexion, der späte Rückblick auf die durchlaufene Bahn uns noch lange, ähnlich wie seiner Zeit der Ausblick durch die getrennten Fenster unserer Sinne stets nur Eine Seite unserer Geschichte wiederspiegelt; wenn das eigene Gedächtniss, das so lange unbefangen aufnahm, was ihm geboten wurde, sich nur mit Mühe errinnert, aus welcher, ob aus fremder oder eigener Quelle dieses oder jenes Wissen stammt, und wenn das Urtheil zwischen eigener und fremder Schöpfung, zwischen persönlicher und relativer Wahrheit schwankt? Den Schmerz des Kindes, dessen Händen die Farben des Regenbogens, die man ihm mit Fingern wies, entschlüpfen, empfindet nun bitterer der Mann; erst jetzt gewahrt er, dass sein Urtheil nur selten Licht des eigenen Geistes war. Die Wahl erschreckt ihn, abzulösen, was er durch die von Sorgen freien Jahrzehnte dankbar und arglos als Geschenk empfangen hatte, und sein Leben noch einmal mit eigenem Urtheil durchzuleben. Er preist glücklich, Wen niemals das Bedürfniss des Rückblicks peinigte, und die Verheissungen der trügerischen Zukunft locken ihn noch lauter, sich der Sorgen des schweren Rückblicks zu entschlagen, als vor vielen Jahren das unbequeme Gebot des Lernens das Kind zur Umkehr nach den Spielen lockte.

Die Bahn des individuellen Lebens ist nur die Bahn der Species; von Körpern, deren Leben sechzig, und wenn es hoch kömmt, achtzig Jahre dauert, getragen, bewegt sich

die wirkliche Geschichte des Menschen, diejenige, die dem stets erneuten, sich stets in neue Formen ergiessenden Kreislauf der Materie sich entzieht, und in gerader Bahn zu immer höhern Stufen des Erkennens fortschreitet, in dem Geleise der Geschichte der Menschheit. Die Frage über die Grenzen der Menschheit — denn so können wir nunmehr ohne Gefahr von Missverständniss den Wortlaut des Titels umändern — ist persönlich, und wie nach unten, so sind auch nach oben die Grenzen der Thierwelt relativ. Eine Einwendung, dass unsere Betrachtung nur der Körperwelt gegolten hätte, ist abzulehnen mit dem Hinweis, dass Geistesthätigkeit, sei es auch nur in den niedern Formen von Wahrnehmung, von Gedächtniss, Urtheil, auf dem Körper des Thieres sich so gut aufbaut als auf dem des Menschen. Auch hier werden wir gewahr, dass zwischen zurückgefallenen oder auch von der normalen Bahn entgleisten Formen des Menschengeistes, den Opfern des körperlichen Antheils des Menschen und den von thierischer Erfahrung noch ungeknickten Blüthen des jugendlichen Seelenlebens vieler Thiere, die mit dem Menschen seit Jahrtausenden im Verkehr gestanden, so nahe Berührung stattfindet, dass die Zwischenräume unserem Geistesauge entschwinden. Die Untersuchung der verschiedenen Entwicklungsstufen des niedern Seelenlebens und der Altersstufen desselben beim Menschen wird vielleicht das Verständniss unseres eigenen uns erleichtern können. Den sichern Maasstab aber, der ihn allein in Stand setzt, sein Verhältniss zu dem Thiere abzumessen, wird dem Menschen jeweilen nur die mannhafte Prüfung des eigenen Geisteslebens geben. Selbst Erziehung und Beruf, die so hundertfältig geschliffenen Spiegelflächen, die uns die Aussenwelt und fremdes Denken in so vielfach schon gebrochenen Strahlen zuführen, werden ein erstarktes Auge nicht mehr irre machen. Heute noch wie auf alle Zeiten wird die Erfahrung des Wissenden und des Unwissenden, des Gelehrten wie des Ungelehrten, des Natur-

forschers wie des Theologen, des Juristen wie des Philosophen nicht im Stande sein, den Menschen anders vom Thiere zu unterscheiden als nach dem Maasse, in welchem er die Pflicht ausübt, die Linné — hier so weise als Aristoteles an der entgegengesetzten Grenze — wie als Prædicat des Menschen an die Spitze seines Systema Naturæ setzte:

Regnum animale.

Classis I. Quadrupedia.
Ordo I. Anthropomorpha.
Genus I. Homo: *Nosce te ipsum.*

Nachschrift.

Mit Absicht wurde den vorliegenden Vorträgen das Prädicat »eine Betrachtung« beigelegt. Einmal nämlich ist es somit keine Abhandlung, die hier etwa versucht wurde, sondern es sind öffentliche Vorträge, an deren Form mit Absicht nichts geändert wurde, da sie an ein ähnliches Publikum gerichtet sind, wie ein früherer und schon vor einiger Zeit veröffentlichter Vortrag, der sie gewissermassen hervorgerufen, da sie dessen weitere Ergänzung bilden*).

Andererseits, obschon man wohl die Absicht nicht verkennen konnte, alle Schlüsse auf vorhandener Erfahrung aufzubauen, so streiften sie doch in ihrer Tragweite fast mit jedem Schritt über die Grenzen hinaus, die man dem nächsten Gebiet der Naturforschung, der Beobachtung anzuweisen pflegt. Das Publikum, dem sie nunmehr in bleibender Form vorgelegt werden, als es der mündliche Weg

*) »Ueber die Aufgabe der Naturgeschichte.« 1865.

gestattet, wird diess auch wohl nicht tadeln wollen; es wird zugeben, dass der Naturforscher denn doch diesen Namen nicht ganz verdiente, wenn er Beobachtung und Betrachtung, Object und Subject stets so weit auseinander halten wollte, wie man es bei ihm so häufig vorauszusetzen gewohnt ist. Hat er auch dazu insofern ein unbestreitbares Recht, als es, wie schon die Einleitung mit Absicht betonte, kein unantastbareres Eigenthum giebt, als den Erwerb persönlichen Denkens; und wird auch in der Regel der Verbreitung objectiven Wissens kein Dienst geleistet, wenn subjective Abstractionen daran geknüpft werden, so war doch eine solche Zurückhaltung hier kaum möglich und sogar mit Fleiss gemieden. Die besprochenen Fragen bewegen sich zu sehr auf der Grenze zwischen physischer und metaphysischer Erkenntniss, als dass ein Verhüllen der letztern nicht geradezu als unredlich erschienen wäre. Und gerade hier kann dem Naturforscher hier und da sogar ein Interesse erwachen, nicht nur auf Wissen, sondern auch auf Gewissen so gut Rede zu stehen, als man es von dem Rechtsforscher und dem Theologen jeweilen von vorn herein erwartet, zumal wenn er die ernste Pflicht nicht versäumt, Objecte, welche die Rechte des Publikums so nahe wie seine eigenen berühren, mit der Ehrfurcht zu behandeln, welche ihnen gebührt.

Auch der Beisatz »zu Darwin's Lehre« bedarf einer Rechtfertigung, die sich selbstverständlich an Niemanden direkter zu richten hat als an deren Urheber selbst. Wer der Betrachtung mit Wohlwollen folgte, wird leicht gewahr geworden sein, dass ihr Zielpunkt nicht etwa in ihrem Endpunkt lag, der vielmehr nur vom Titel gefordert war und eine Ansicht ausspricht, welche nicht nur nicht neu, sondern überhaupt schwerlich angefochten ist, da es ja wahrscheinlich scheint, dass fernere Forschungen weit eher diesen oder jenen Punkt der materiellen Grundlage der Betrachtung abändern mögen, als deren Schluss. Um so

weniger kann es dem Leser entgangen sein, dass die ganze Betrachtung der Lehre Darwin's nicht fremd ist, vielmehr ihr als einem sichern Wegweiser folgt, so lange sie sich auf dem Gebiet des Körperlichen, oder besser des schon Gewordenen, der Objecte der Beobachtung bewegte. Ueber dieses Gebiet ging auch Darwin wohl absichtlich und vielleicht noch mehr weislich nicht hinaus*). Diess hindert aber nicht zu fragen, ob das Licht, das er uns in die Hand gab, auch vermöge, uns in das Werden selbst hinein- und hiemit doch wohl zugleich über die Grenzen des Physischen, in welchem er sich erging, in das viel dunklere Gebiet des Metaphysischen hinauszuleuchten.

Ich meinerseits muss diess bezweifeln. Wo die Hülfe des körperlichen Auges, welches Darwin von so vielen Schranken befreite, in welchen weit weniger Linné's und Cuvier's Schule als deren Schüler es zurückgehalten hatten, uns verlässt, kann wie mir scheint, weiterhin nur der eigene Rückblick, die persönliche Besinnung leiten; hier aber liegt auch der freilich nur momentan, vor dem Schlusswort hervorgehobene Hauptpunkt der vorliegenden Betrachtung. Gerade hiefür möchte aber vielleicht Mancher die nöthige Begründung vermissen. Auch abgesehen davon, dass eben der Naturforscher das Vorrecht geniesst, das ich auch für mich in Anspruch nehme, Folgerungen, die sich über das

---

*) Es liegt vollkommen in der Consequenz des ganzen Darwinischen Gedankenganges, dass an den seltenen Stellen, wo dieser Punkt berührt worden ist (Schlusswort der »Entstehung der Arten« und Einleitung des neuen Werkes »Das Variiren der Thiere und Pflanzen« 1868, dem wir bei diesem Anlass für die unumwundene Logik, die Pag. 16 enthält, unsern aufrichtigen Dank sagen möchten), die Specialisation oder die Differenzirung als der beste oder selbst einzige Maassstab des Fortschritts, auch des geistigen Fortschritts bezeichnet wird. Diess hindert aber keineswegs, — den Satz für das objectiv beobachtende Auge auch zugegeben — auch hier den organischen Fortschritt nur als Correlat des geistigen zu betrachten, für welchen doch selbst Darwin's Text wenigstens in dem neuen Werke, wenn auch nur mit dem kleinen Wörtlein »fast« (Pag. 9) einigen Raum zu lassen scheint.

Gebiet der Beobachtung hinauserstrecken, als persönliche und daher freiwillige Zugabe zu betrachten, glaube ich aber darauf hinweisen zu können, dass die Begründung doch schon jetzt durchweg in den ganzen Verlauf der Betrachtung gelegt ist. Ich darf daher wohl an Diejenigen, welche sie vermissen, die Bitte richten, auch die Worte, die nicht unbesonnen gewählt wurden, abzuwägen, ja sogar in unbescheidener Weise erinnern, dass ein Gedankengang meistens nur richtig verstanden werden kann, wenn man sich entschliesst, mit der Laterne, welche ja fast immer nur der Hauptpunkt an die Hand gibt, den Weg noch einmal durchzuwandeln. Hier wird man denn wohl die Anschauung durchweg erkennen, dass, um den unsichtbaren Fäden nachzuspüren, welche die Körperwelt sowohl in sich, in ihren einzelnen Erscheinungen, als auch mit der des Geistes, die ja Niemand ernstlich leugnen wird, verbinden, das körperliche Auge nicht ausreiche. Diesen Schritt, welcher der Naturforschung gleichzeitig etwas weiter zu der Organisation verhelfen sollte, die wir in der Einleitung so sehr vermissten, vermag meines Erachtens nur die volle Besinnung des ganzen Menschen zu thun, die höchste Stufe gerade derselben Thätigkeit, welche mir eben auch objectiv die gesammte sichtbare Natur von ihrer unorganischen Grundlage bis zu den in noch viel höherem Sinne unvergänglichen Produkten des Geistes zu verbinden scheint. Das Befremdende, was etwa Vielen darin liegen möchte, auch niedrigen Stufen des Daseins ein Streben nach Bewusstsein beigelegt zu sehen, wird übrigens gemindert, wenn für solche Stufen der in entsprechendem Grade weiter zurückliegende Ausdruck Individuation gesetzt wird; wobei dann der Leser wohl auch sogleich den Punkt entdeckt, auf welchem die vorliegende Betrachtung doch dann wieder mit Darwin's Gedankengang zusammentrifft. Auch der Kampf um's Dasein und die dadurch bedingte »natürliche Auswahl« fussen ja in erster Linie ebenfalls nothwendig auf der Individuation

der Materie, und bedürfen dieses physiologisch zwar weiter als psychologisch verfolgbaren Ausgangspunktes der Vielheit als einer nothwendigen Voraussetzung. Objective Naturbeobachtung wird dann allerdings nur die objectiven Erfolge der Individuation der Materie erfassen können, allein es wird ihr nicht zum Nachtheil, sondern doch nur zur Förderung und Vervollständigung gereichen können, wenn sie über ihrer Arbeit und deren Resultaten auch der subjectiven Ergebnisse dieses wunderbaren Strebens nicht vergisst.

Auch für diese Anschauung, die indessen, wie Jeder einsieht, wiederum nicht weiter geht, als mit dem Besitz von Materie sich noch verträgt — wie denn nichts unwahrscheinlicher ist, als dass wir jemals über diesen Anfangspunkt sowohl der Beobachtung als der Betrachtung, des objectiven wie des subjectiven Suchens hinauskommen und der Verknüpfung von Materie und Bewusstsein ansichtig sein werden, so lange eben Körperlichkeit, sei sie noch so individuell, uns noch gefangen hält — auch für diese Anschauung wäre es übrigens eine Thorheit, irgend ein anderes Recht, als das der Wiedererinnerung in Anspruch zu nehmen, die in unsern Tagen aber vielleicht am Platz sein mag. Stillschweigend inbegriffen liegt sie ja sogar in dem eben desshalb doch nicht unpassend gewählten Schluss der obigen Vorträge, der uns dadurch in lehrreicher Weise erinnert, wie aufrichtige Nachforschung, möge sie diesen oder jenen Weg einschlagen, sich schliesslich immer unterstützt. Stillschweigend übergiebt Linné mit dem angeführten Worte an Darwin, der so Vielen aus der Thätigkeit der ausschliesslichen Analyse, in der sie sich ergangen hatten, plötzlich den Blick in das ihnen bisher fremde und daher vielleicht nicht durchweg ungefährliche Gebiet der Synthese eröffnet hat, die Fackel, die im Stande ist, uns selbst über das von Beiden so sorgfältig bearbeitete Reich des körperlichen Daseins hinauszuleuchten. *Λαμπάδια ἔχοντες διαδώσουσιν ἀλλήλοις.*

In diesem Lichte mag es dann nicht verfehlt oder unpassend erscheinen, nur anzudeuten, dass sich noch eine fernere Gedankenreihe, die indessen jenseits des Gebietes — zwar nicht des Naturforschers, wohl aber der Naturforschung liegt, an unsere Betrachtung anschliesst. Wie die Geburt des Körpers, der Austritt aus dem engenden und nivellirenden Verband der blossen Dividualität, als das grösste Ereigniss in dem Leben des körperlichen Menschen bezeichnet wurde, so ist wohl die Geburt des nicht mehr blos receptiven, sondern des selbstthätigen und daher nothwendig reflectiven Bewusstseins, die wenigstens theilweise Befreiung von den körperlichen Banden des Intellektes, das grösste Ereigniss in der ganzen organischen Natur. Allein auch dieses ist sicherlich nicht das letzte Ziel des Daseins. Das grösste Ereigniss in dem gesammten Bereich des Werdens bleibt doch wohl die Geburt des Guten, des selbst von der Erkenntniss, sofern diese noch an Individuation gebunden bleibt, befreiten und somit sogar von Zeit und Raum abgewendeten Handelns, jene Wiedergeburt, ohne welche sich doch selbst der Fortschritt zum Schönen und zum Wahren kaum verlohnte. Wie aber jene trotz der allmählichen Förderung in ihren tausend und tausend Abstufungen zu wahrhaft sicherndem Fortschritt doch jeweilen als ob in Sprüngen, die an gewisse Punkte der körperlichen Geschichte gebunden scheinen, sich fortbewegen, so scheint auch das Gute, wenn wir auf die Geschichte der Völker, deren es für unsere einstweilige Wahrnehmung als organischer und intellektueller Unterlage immer noch bedarf, zurückblicken, nur in grossen Stufen, die nach Jahrtausenden zu messen sind, seine Gipfelpunkte zu erreichen.

Die

Veränderungen der Thierwelt

in der Schweiz

seit Anwesenheit des Menschen.

1875.



Unter den Eigenthümlichkeiten, welche die wissenschaftlichen Richtungen der Gegenwart charakterisiren, wird wohl der Eifer, welcher der Untersuchung der Anfänge des Menschengeschlechtes zugewendet wird, zu den bezeichnendsten gehören. War auch diese Aufgabe, sobald sie einmal erfasst war, von vornherein in hohem Grade geeignet, das Interesse zu fesseln, so hinderten doch verschiedene Umstände lange Zeit, sie ernsthaft an die Hand zu nehmen. Einmal die Frage nach ihrer Berechtigung, die Scheu, der einzigen und schon durch ihr hohes Alter ehrwürdigen Erzählung, die man darüber hatte, so unbestimmt sie auch lautete, etwas beizufügen oder gar entgegenzuhalten. Noch mehr der Mangel einer Methode. Daher nunmehr, da diese Hindernisse beseitigt scheinen, die Hast, das Versäumte nachzuholen, und die anfängliche Geschichte des Menschen doch mindestens auf eine ähnliche Stufe zu heben, wie sie für seine wichtigsten Mitgeschöpfe schon lange erreicht war.

Diese Parallele weist sofort auf das Wesen der Methode, an welcher es so lange fehlte. Auf einem Gebiet, welches sich den Hülfsmitteln der Historie, der Aufsuchung der Aufeinanderfolge von Personen oder Generationen entzog, mussten die Bemühungen aller Art scheitern, sobald man nicht den Menschen in weit abstracterer Form, als Species, als Gegenstand der Naturgeschichte auffasste und die Untersuchung in ein dieser Form entsprechendes Geleise leitete. Was Wunder, dass dann, da keine einzige andere

Art von Geschöpfen so vielfache Ueberreste ihres Daseins hinterlassen hat, nicht nur Knochen, sondern alle möglichen Zuthaten zu den Ueberbleibseln des unmittelbaren Lebens, wie Nahrungsmittel und die Geräthschaften, um sie zu gewinnen, wie Schmuck und Waffen, Denkmäler von Kunst und Sprache — was Wunder, dass dann die naturhistorische Methode in sehr kurzer Zeit gewissermassen staunenswerthe Ergebnisse zu Tage förderte.

Bekanntlich hat die Schweiz zu diesen Entdeckungen einen sehr ansehnlichen Beitrag geliefert. Sind doch sogar die Namen, womit man noch jetzt die nun enthüllten Epochen dieser Geschichte bezeichnet, die Epoche des Eisens, der Bronze, der polirten und der unpolirten Steingeräthe, gutentheils auf die Anschauungen gegründet, welche sich an die Untersuchung der schweizerischen Pfahlbauten knüpfen.

So überraschend und reich auch diese Ernte war, so war sie doch gewissermassen in sehr kurzer Zeit eingeheimst. 20 Jahre nach der Entdeckung des ersten Pfahlbaues findet sich die Lehre von den neu gefundenen Zeitaltern nicht nur den paar ersten Seiten mancher Schulbücher eingefügt, sondern die Untersuchung selbst ist in tiefere Schichten der Zeit vorgeschoben worden, welchen gegenüber die bisher bekannten so jung erscheinen, wie die Gegenwart im Vergleich mit den Zeiten, die der Bearbeitung der Metalle vorangingen. Mit der Aufdeckung des Bronze- und des Steinalters in der Schweiz hielt diejenige einer noch ältern Steinzeit in Dänemark und in West-Europa sogar Schritt, und an Fülle von sorgfältigen Beobachtungen über Menschengeschichte überholte dieser neue Zweig von Naturgeschichte manche alt bebaute Gebiete von Historie. Manche Scenen menschlichen Daseins in vor Kurzem noch ungeahntem Alterthum sind uns unversehens viel vertrauter geworden, als die Erlebnisse von Nationen classischen Rufes. Von den vor-arischen, arischen, turanischen und so manchen andern Dynastien, die sich an der angeblichen Wiege des

Menschengeschlechts bis zur Einnahme Babylons durch Darius den Meder folgten, wissen wir weit weniger als von den Völkerschaften, die auf viel primitiverer Stufe im Herzen von Europa lebten.

Dennoch haftet diesen unerwarteten Entdeckungen ein Gebrechen an, das nicht nur der Historiker, sondern Jeder, der an denselben theilnimmt, unwillkürlich empfindet. Man hat den Unterschied in den Leistungen der beiden angedeuteten Gebiete alter Geschichte etwa so bezeichnet, dass man sagte, dass die naturhistorische Forschung namenlosen Inhalt, die historische an den Anfängen ihres Reviers inhaltlose Namen zu Tage fördere. So einseitig und unbillig eine solche Zuschärfung des Urtheils auch ist, so trifft sie doch den Kern der Sache. Ueberlieferte uns die Chronologie aus Vorderasien bis vor Kurzem nicht viel mehr als Namen, so hat die Palæontologie von den namenlosen Stämmen, die an den Seen und in den Höhlen unserer Berge hausten, Wohnart, Lebensweise, Kleidung, Sitten zum Theil bis auf kleine Züge aufgedeckt. Aber alle diese Einzelheiten sind doch wie Inseln in einem Ocean von unbekannter Ausdehnung, von allem Festland geordneter Geschichte abgetrennt. Die chronologische Methode hat Namen geliefert, zum Theil allerdings einstweilen arm an Inhalt, aber immerhin festen Boden, vielleicht hier und da noch durch wenig durchsichtige oder unwegsame Zwischenräume von dem sichern Besitzthum der Historie abgelöst, aber immerhin Punkte, welche als gesicherte Vorposten und als Ausgangsstellen für künftige Eroberungen gelten dürfen. Die Beiträge der Palæontologie beziehen sich nur auf das Geschlecht und verlassen somit bei allem Reichthum an Détail nicht das Gebiet der Naturgeschichte, während diejenigen der Chronologie mit Personen handeln und bei aller Armuth doch volles Anrecht auf den Titel historischer, man möchte sagen rechtlicher Documente haben. Einen König von Assyrien ruft die Geschichte, sobald sie nur seinen Namen

kennt, noch heute vor ihren Richterstuhl; der Häuptling eines Pfahldorfs, mögen wir mit seinem Haushalt noch so vertraut geworden sein, hat für uns bei näherem Zusehen nicht viel mehr Interesse als der Bison, in dessen Fell er seine Würde hüllte.

Zutreffend wird also der Unterschied der beiden Methoden wohl bezeichnet, wenn man sagt, dass die eine mit Personen oder Individuen rechnet, die andere nicht einmal mit Generationen. Noch abstracter, da dies schon das moralische Gebiet berührt, könnte man sagen, dass die zwei Methoden, da sich beide mit Zeitfolge befassen, sich durch den Maassstab unterscheiden, den sie anwenden. Die eine misst mit dem uns wohlbekannten Maass unseres eigenen Lebens, die andere mit der lediglich theoretischen Lebenslänge von Species oder Genus. Für räumliche Anschauung verhält sich der Entwurf der Palæontologie bei allem Schmuck einzelner Stellen zu den Ausarbeitungen der Historie, wie jene ohne viele Rücksicht auf relative Dimensionen angelegten, aber an einzelnen Stellen mit Pflanzen und Thieren bemalten Mappemondes der guten alten Zeit zu den in genau berechnete Netze eingetragenen Katasterkarten unserer Tage.

Dabei ist nicht zu erwarten, dass dieser Gegensatz bald sich ausgleichen werde. Steht auch zu hoffen, dass es nach und nach gelingen werde, den Archipel von Menschengeschichte, den die Schifffahrer auf vorhistorischem Meer aufdeckten, in bestimmtere Beziehung zu dem Continent der Historiker zu bringen, so wird doch die Messstange der Letztern dort niemals Dienste leisten können, so lange nicht fester Boden hinüber führt. Alle diese neuen Bilder werden also an den Mängeln leiden, welche perspectivischer Anschauung anhaften. Die Mängel werden sich in dem Maasse verringern lassen, als es gelingen wird, die einstweilen als ferner Ufersaum über dem Ocean der Zeit auftauchenden Stellen vorhistorischen Daseins von um so höhern Punkten historischen Festlandes zu überblicken und den Gesichts-

winkel etwas zu vergrössern. An eine regelrechte Aufnahme, unter vertikalem Licht, ist einstweilen nur dort selbst, nicht aber für den noch unbekannten Zwischenraum zu denken.

In dieses Stadium, nicht der Einverleibung, aber doch der Anpassung an Historie, ist die Kenntniss der Periode der schweizerischen Pfahlbauten und der italienischen Terramaren bereits getreten. Obschon noch nirgends feste Brücken hinüber führen, so vermag man doch auf Umwegen, man möchte sagen, durch Correctur des Winkels, unter dem wir hinschauen, die Distanz annähernd abzumessen, um welche diese neue Welt von der bekannten alten absteht. Erschienen die Bruchstücke, die uns davon bekannt geworden sind, noch vor Kurzem wie fremdartige Producte, die eine Meeresströmung an unsern Strand gespült, so sind wir damit rasch vertrauter geworden und hat sich in gleichem Maasse unser Urtheil über den Zwischenraum von Zeit um Vieles berichtigt. Schon jetzt hat sich, und gewiss mit vielem Recht der Eindruck geltend gemacht, dass das Bild menschlichen Lebens, das wir heute an den Ufern unserer Seen sich entfalten sehen, nicht so sehr, wie es erst den Anschein hatte, von den Scenen abweichen dürfte, welche in geringer Entfernung vom Ufer unter dem Wasserspiegel aufgedeckt worden sind. Die alten Dörfer am See von Ueberlingen, oder von Pfäffikon, oder am östlichen Ufer des Bielersee's erscheinen schliesslich nach Bauart, nach Gestalt von Hausthieren und Hauspflanzen, selbst nach Beschaffenheit und Sitten der Menschen nur wenig mehr verschieden von denjenigen, deren Ueberreste so lange unter dem Schlamm des Seebodens verborgen lagen.

Bereits sind indessen auch innerhalb der Schweiz, und noch während wir uns in den eben erwähnten neuen Scenen heimisch machten, neue Umrisse von noch viel älterer Geschichte an den Tag getreten. Fast so rasch, wie vor 20 Jahren in der Tiefe der Seen, sobald einmal der Blick dahin gerichtet war, bei Wegräumen des Schlammes alte

Dörfer von See-Einsassen zu Dutzenden wie durch Zauber an's Licht kamen, so eröffnet sich gegenwärtig auch bei uns eine kaum ärmere, aber um vieles ältere Scene, jene Periode des Menschen als Höhlenbewohner, welche wir bisher nur aus Belgien, Südfrankreich und England kannten.

Auch hier war es gewissermaassen nur um das Lüften eines Vorhanges zu thun. Zerschlagene Thierknochen und auffällig zugeschlagene Steine waren zwar mancher Orts gelegentlich auch in unserm Gebiet bemerkt worden. In Belgien hatten die überaus genauen Untersuchungen von Schmerling schon 1829 fast das ganze Bild von Menschengeschichte, das sich aus solchen Vorkommnissen ergibt, bis auf kleine Détails ausgemalt, aber die Macht des Vorurtheils selbst bei Männern wie Cuvier hatte die Evidenz der Thatsachen in Schatten zu stellen und die ganze Entdeckung Schmerlings in Vergessenheit zu bringen vermocht.

In der Schweiz fallen die Anfänge dieser Entdeckungen ebenfalls vor diejenige der Pfahlbauten. Schon im Jahre 1834 hatte Taillefer Knochen von Rennthieren, die von Menschenhand bearbeitet schienen, im Schutt des Salève bei Veyrier gefunden. Aber erst seit 1868 sind dieselben Stellen von Prof. Favre, von Thioly und Gosse einlässicher ausgebeutet und Ueberreste einer reichen und im Vergleich mit heute fremdartigen Thierwelt nebst unzweideutigen Ueberresten gleichzeitigen Daseins des Menschen gesammelt worden. Vollkommen ähnliche Ueberreste fand im folgenden Jahr Henri de Saussure in einer Höhle bei Villeneuve, am obern Ende des Genfersee's. Im verflossenen Jahr ist dazu fast gleichzeitig auf einem grossen Umfang der nördlichen Schweiz eine Anzahl neuer Fundstellen gekommen. Weitaus die wichtigste Ausbeute lieferte eine kleine Höhle bei Thayngen, unter dem Namen Kesslerloch in der Umgebung schon lange bekannt und überaus malerisch nahe bei dem Dorfe und hart an der Eisenbahn gelegen. Das Verdienst der Entdeckung ihres Inhaltes kömmt dem Instinkt von

Schulknaben zu, welchen die zahlreich im Schutt der Höhle zerstreuten Knochen auffielen. Die weitere Ausbeutung förderte dann unter Leitung von Herrn C. Merk Gegenstände an den Tag, welche diese Stelle rasch zum Rang eines der wichtigsten Denkmäler der sogenannten paläolithischen Zeit erhoben haben. Aehnlichen Inhalt lieferten einige fernere Höhlen in der Nachbarschaft von Schaffhausen, die von den Herren Dr. Joos und Prof. Karsten untersucht wurden, sowie eine Höhle bei Delsberg, deren Inhalt Herr Berg-Inspector Quiquerez gesammelt hat.

Zählt man dazu eine ganze Anzahl vereinzelter älterer Funde an verschiedenen Stellen der Schweiz, die sich nunmehr von selbst in den Rahmen der umfassendern neuern Untersuchungen einfügen, so besteht über dies nun aufgedeckte Gebiet von menschengenössiger Geschichte schon ein so reiches Material, dass eine Vergleichung mit den bisher bekannten Umrissen derselben nach verschiedenen Richtungen möglich ist.

Hiezu könnten einmal die menschlichen Geräthschaften einladen, da sie mit denjenigen der See-Einwohner in sehr lehrreicher Beziehung stehen, und über Lebensweise und Sitten ihrer Besitzer vielen Aufschluss geben würden. Noch spannender könnte vielleicht eine Vergleichung des Sinnes für Kunst, des ästhetischen Geschmackes ausfallen, sofern sich dieser in dem Schmuck ausspricht, der den Werkzeugen aller Art über das Maass des blossen Bedürfnisses hinaus beigegeben wurde.

Dennoch möchte ich hier die Aufmerksamkeit in eine andere Richtung lenken und im Anschluss an die berührte Parallele zwischen palæontologischer und chronologischer Geschichte, die vielleicht des Interesses nicht weniger werthe Frage besprechen, welche Mittel vorliegen, um in Ermanglung irgend welcher directer Zeitangaben doch den beiden so rasch nach einander an den Tag gebrachten Phasen vorhistorischer Vergangenheit sei es unter sich, sei es im Ver-

hältniss zur Gegenwart ihre richtige relative Stellung wenigstens an einem indirecten Massstab zuzuweisen. Hiebei schliessen wir sogar mit Absicht die Anhaltspunkte aus, welche sich aus den Ueberresten des Menschen selbst oder aus den Denkmälern seiner Cultur ergeben könnten. Es mag von Interesse sein, auch mit Absehen von solchen Hülfsmitteln, die übrigens gerade in diesem Fall voll merkwürdiger Räthsel sind, zu erproben, was Naturgeschichte allein in chronologischer Rücksicht zu leisten vermag.

Auch ein drittes Hilfsmittel, das solchen Aufgaben in manchen Fällen zur Verfügung steht, die geologische Chronologie, die sich aus der Aufeinanderfolge der Schichten ableiten lässt, fällt hier grösstentheils ausser Betracht. Einmal weil es sich um Scenen handelt, die nicht auf einer und derselben Bühne spielen; aber zudem ist es hier am Platze zu erinnern, dass selbst für Altersbestimmung von Schichten, welche unmittelbar aufeinander liegen, stets die Ueberreste von Leben die verständlichste Schrift liefern. Die Reihenfolge in der Ablagerung vermag in den seltensten Fällen mehr auszusagen, als historische Beziehungen der allgemeinsten Art. Ueberall wo es sich um Messungen von mehr oder weniger absolutem Werthe handelt, muss sich auch die Naturgeschichte, sofern nicht die höchste und letzte Instanz für Zeit, die Beziehung zu dem Centralpunkte und somit auch zum relativen Fixpunkt des uns zunächst bekannten Theils der Welt befragt werden kann, an das Leben wenden, die einzige Grösse, welche uns direkt durch Erfahrung einigermassen verständlich ist. Und wie die Historie an dem Umkreis ihres Gebietes nicht mehr mit dem Leben von Personen, sondern mit demjenigen von Generationen, oder deren Repräsentanten, von Dynastien misst, so möge hier der Versuch gemacht werden, den noch entlegeneren Umkreis, um den es sich hier handelt, nach Dynastien von Thieren abzuschätzen.

Wenden wir uns hiemit zu dem ersten Theil unserer Aufgabe, zu der Mittheilung der Thatsachen, so halten wir uns vor der Hand an die Stellen, die rücksichtlich ihres Inhaltes an Lebensüberresten am vollständigsten ausgebeutet sind, also voraussichtlich die wenigsten Lücken bieten. Dies sind für die Epoche, um die es sich hier handelt, die Höhle von Thayngen und die Schutthalden von Veyrier am Salève. Beide werden uns als Ausgangspunkte für die gegenwärtige Untersuchung dienen.

Die Ausbeute der Höhle von Thayngen umfasst im Allgemeinen etwa 24 Arten von Säugethieren, etwa 8 Vogelarten und einige Reptilien. Hiebei ist von vornherein der Mensch ausser Rechnung geblieben, der übrigens in Person in Thayngen nur durch einige wenige Knochenreste vertreten ist. Wir sehen auch ab von allen denjenigen Thierresten, welche sich aus verschiedenen Gründen, wie z. B. aus der Art ihrer Lagerung und der Beschaffenheit ihrer Knochen als zufällige und meist spätere Zuthat erweisen. Dahin gehören die Spitzmaus, der Frosch, die Ringelnatter, deren Ueberbleibsel nur in Zwischenräumen des Steinschuttes oder in Spalten der Wandungen der Höhle gefunden wurden, ferner einige Hausthiere, wie namentlich das zahme Schwein, und das Rind, von welchen nur sehr wenige Knochen und meist von frischerem Aussehen als die übrigen zum Vorschein gekommen sind. Wir lassen selbst die Vögel ausser Betracht, obschon keine einzige Art derselben ohne Interesse ist; nämlich eine Gans, vermuthlich die Schneegans, und der Singschwan, deren Oberarmknochen zu kleinen Pfeifen verarbeitet, nach einigen Andeutungen vielleicht nach Art von Panpfeifen verbunden worden sind; ferner der Seeadler und der Kolkrabe, die wohl als gelegentliche Besucher der Höhle betrachtet werden dürfen. Vor Allem aber einige Arten von Hühnern, deren Ueberreste in solcher Menge vorliegen, dass Niemand zweifeln kann, dass sie Gegenstand eifriger Jagd der Menschen

waren. Weitaus am häufigsten ist das Schneehuhn, und zwar vermuthlich sowohl dasjenige, das noch heute in unsern Hochalpen wohnt, als sein Vertreter im Norden der alten und neuen Welt, das sogenannte Moor-Schneehuhn. Am reichlichsten ist der stärkste Knochen am Skelett dieses Thieres, der Oberarm, erhalten, in etwa 200 Stücken, wovon wohl die Hälfte unversehrt ist. Auffällig spärlicher sind die übrigen Skelettknochen, und namentlich aus dem völligen Fehlen der Köpfe sollte man schliessen, dass von derartigem Geflügel damals viel weniger Theile verschmäht wurden, als an der Mittagstafel unserer jetzigen Gasthöfe. Noch auffälliger, im Vergleich zu jetzt, ist der Umstand, dass an der grossen Zahl von Hühnerknochen Bissspuren fehlen. Schon hierin möchte ein starker Beleg liegen, dass der Haushund, der ja heute überall an den Brosamen, die von dem Tische seines Herrn fallen sehr bemerkliche Nachlese hält, damals fehlte.

Die Liste der Säugethiere theilen wir sofort soweit möglich in gewisse Rubriken, die uns später zu Gute kommen sollen, und vor Allem, da uns ein Gesammtbild vorliegt, wird es nach dem Vorbild heutiger Bevölkerungsetats am Platz sein, auch der Statistik eingedenk zu sein, wenn wir auch von den ermittelten Zahlen einen sehr bescheidenen Gebrauch machen werden.

Das seltenste und das häufigste Geschöpf in Thayngen sind zwei Nagethiere, nämlich das Murmelthier, von welchem ein einziger Knochen zum Vorschein kam, und der Alpenhase, dessen Ueberreste nach Zahl wohl bei 80 Procent des ganzen Knochenvorrathes ausmachen. Am häufigsten mögen die Unterkieferhälften, die Oberschenkel und die Beckenknochen erhalten sein. Von den ersten wurden bis auf 800 abgezählt. Weiter zu gehen schien für unsere Zwecke überflüssig. Jedenfalls reicht diese Zahl, sowie wiederum die Art der Erhaltung der Knochen aus, um sicher zu stellen, dass es sich auch hier um ein Thier handelte, das

dem Menschen, und wiederum nur diesem, zur Nahrung diente.

Viel mannigfaltiger ist das Contingent von Raubthieren. Es weist nicht weniger als 4 Arten aus dem Geschlecht der Hunde, drei aus dem der Katzen, zwei aus dem der Sohlengänger auf. Die letzten sind der braune Bär in nur wenigen, vielleicht höchstens 4 Individuen, deren eines durch einen vollständigen Schädel mit anhaftendem Unterkiefer vertreten war; dies lässt vermuthen, dass wenigstens dieses Thier die Höhle wohl willentlich betreten hatte. Mindestens ebenso zahlreich wie der Bär ist der Vielfrass.

Das Geschlecht der Katzen ist vertreten durch ein einziges Exemplar unserer Wildkatzen, durch mindestens drei Individuen des Luchses und nicht weniger stark, vielleicht stärker durch eine Art, deren Namen innerhalb unserer Landesgrenzen nur anzumelden uns nicht nur Achtung einflösst, sondern einen ganzen Horizont von Phantasie eröffnet. Es ist der Löwe, und zwar gewiss nicht als unfreiwilliger Gast wie in unsern Menagerien, sondern wie sein Familien-Etat, aus Eltern mit mehreren Kindern bestehend, unzweideutig aufweist, eingebürgert und also wohl so gut vermögend wie gewillt, sein Bürgerrecht zu wahren.

Ueberaus fremdartig verhält sich in solcher Gesellschaft die Familie der Hunde. Sehr reichlich, in nahezu 20 Exemplaren erscheint der Wolf, wozu wir vorläufig auch den einzigen Oberkiefer zu zählen geneigt sind, der vielleicht als Hund, etwa von der Grösse des Eskimohundes, gedeutet werden könnte. Neben den vielen Belegen, dass keine gezähmten Fleischfresser sich mit dem Menschen in den Besitz der Höhle theilten, müsste indessen ein so vereinzelter Ueberrest, selbst wenn er auf den Haushund weisen sollte, in hohem Maasse als zufälliger Beifügung verdächtig scheinen. Weit zahlreicher ist der Fuchs; er hat in der Höhle grösstentheils nur Zahnpartieen, und zwar nicht weniger als etwa 150 Unterkieferhälften zurückgelassen. In

der Nachbarschaft von so viel unverletzten Hühnerknochen wird darin wohl ein Beleg liegen, dass der Fuchs bei aller List doch wider Willen in die Höhle gelangte. In noch merkwürdigerem Lichte erscheinen seine übrigen Papiere. Schliessen wir nämlich, wozu die vollständige Uebereinstimmung mit heute bekannten Arten ein Recht zu geben scheint, von seinem Gebiss auf den Balg, so würden unter den 150 Unterkieferhälften zwei einzige auf den europäischen Fuchs deuten, 66 weisen dagegen auf den Blaufuchs oder Eisfuchs der Polarzone und die übrigen zwei Drittheile des Vorrathes auf den Rothfuchs von Nord-Amerika.

Neben einem solchen Reichthum von grossen Fleischfressern, 9—10 Arten, erscheint die an Arten nicht reichere Liste grosser Pflanzenfresser für unsere heutigen Begriffe von Gleichgewicht unter Thieren ärmlich genug, um so mehr, da von den letztern nicht die Hälfte als der Herrschaft jener Raubthiere unterworfen gelten kann.

Davon darf man wohl vorerst ausschliessen das zahme Rind, von welchem in dem gesammten Knochenvorrath nur zwei Fussglieder zum Vorschein kamen, die auf ein Thier von sehr geringer Grösse deuten. Gibt auch die Beschaffenheit dieser Knochen kein Recht, sie als spätere Zuthat anzusehen, so muss doch vor der Hand dies Thier in der übrigen Gesellschaft durchaus als Fremdling gelten. Nicht reichlicher aber viel sicherer, durch einen untrüglichen Hornzapfen, ist die Anwesenheit der Gemse belegt. Schon häufiger, in mehreren Individuen, erscheint der Steinbock. Noch häufiger der Hirsch, doch leider nicht mehr mit der Zierde, die unter den harten Körpertheilen in diesem Geschlecht fast einzig mit einiger Sicherheit auf die übrige Beschaffenheit des Körpers schliessen lässt. Wollte man die Hirschüberreste aus Thayngen nach dem Grössenverhältnisse der Knochen und der Zähne beurtheilen, so möchte man geneigt sein, ebenso gut an den canadischen Wapiti als an den Rothhirsch Europa's zu denken.

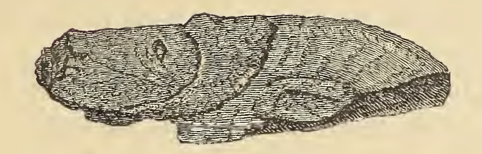
Wie unter den Fleischfressern und Nagethieren, so nimmt auch unter den Wiederkäuern eine ächte Charaktergestalt des hohen Nordens die hervorragendste Stelle ein, nämlich das Rennthier. Bleibt es auch an Zahl der Individuen hinter dem Polarhasen zurück, so machen doch die Ueberreste dieses grossen Thieres nach Volum wohl 90% der Knochenernte von Thayngen aus, und auch nach Individuen fällt das Zahlenverhältniss ansehnlich genug aus. Man kann nach sicheren Anhaltspunkten die Zahl der im Kesslerloch begrabenen Thiere auf mindestens 250 schätzen, wovon ¹/₅ noch nicht oder nur theilweise in Zahnwechsel getreten war. Inwiefern hieraus sich ergeben könnte, ob das Rennthier als Hausthier oder nur als Jagdbeute in die Höhle kam, ist schwer zu beurtheilen. Doch können darüber, seitdem wir das Rennthier als Zeitgenossen des Menschen über den grössten Theil von Europa bis nach den Pyrenäen und ohne Beisein anderer Hausthiere verbreitet kennen, kaum Zweifel bestehen. Die Abwesenheit zahmer Hunde würde genügen, um den Gedanken an Zähmung des Rennthiers auszuschliessen.

Das gleiche Urtheil ergibt sich von vornherein für die ganze Familie der Rinder, die wir in Thayngen antreffen. Sehen wir von den paar Knöchelchen ab, die einem zahmen Thiere angehört zu haben scheinen, so finden wir noch 2—4 andere Arten, über deren wilden Zustand nicht der leiseste Zweifel bestehen kann. Zwei derselben gehörten nicht zu den Seltenheiten. Einmal der Urochs, die gewaltige Stammform mindestens der einen unter den zwei Hauptracen des zahmen Rindviehes in Europa. Noch reichlicher ist der Auerochs oder Bison, aber merkwürdiger Weise wieder nicht in der Form, die wir am ehesten erwarten würden, etwa in derjenigen, welche noch heutzutage, obwohl spärlich genug, in Litthauen und im Kaukasus lebt, sondern in erloschener Gestalt. Beide, sowohl der Urochs, als der Bison von Thayngen gehören, verschieden von allen

bisher aufgezählten Gliedern der merkwürdigen Gesellschaft, zu den Geschöpfen, welche nicht nur für einzelne Arten, sondern in Gesammtheit als Species von dem Schauplatz der Gegenwart abgetreten sind. Wie der Vielfrass und der Eisfuchs einerseits, der Löwe in einer anderen Richtung unsere Phantasie über weite Strecken von Raum hinführten, um Parallelen aus unseren Tagen aufzufinden, so eröffnen der Urochs und Bison die Liste der Thiere, die der Vergangenheit angehören.

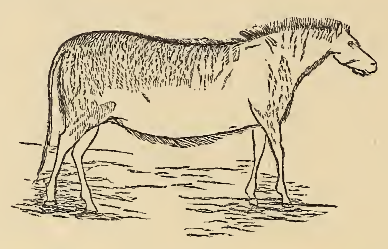
Noch fremdartiger erscheint ein drittes Glied in der Familie der Rinder. Unter der Thiergesellschaft von Thayngen eine der merkwürdigsten Gestalten, von allen noch lebenden Landsäugethieren dasjenige, dessen jetziger Wohnort von den gewöhnlichen Voraussetzungen des Lebens am weitesten entfernt liegt, ein Thier, das uns gewissermassen schon jetzt, bei noch lebendem Leibe, über die Grenze normalen Thierlebens hinausgestossen erscheint, von Pflanzenfressern der nächste Anwohner des Nordpols, der Moschus-Ochse. Selbst für Thayngen könnte man versucht sein, ihn ausgestorben zu nennen, insofern noch keine körperlichen Ueberreste desselben aufgefunden worden sind. Wenn nicht vielfache Belege da wären, dass dieses Thier in der gleichen Epoche noch viel weiter südlich verbreitet lebte, so könnte also das Zeugniss, das wir für diesen neuen Wohnort vorbringen, anfechtbar erscheinen. Es besteht in nichts Geringerem als in einem Abbild, das aus Rennthierknochen frei herausgeschnitzt und auf beiden Seiten sorgfältig gravirt ist, ein Kunstwerk, das mithin sowohl für menschliche Cultur als für Thiergeschichte ein sehr merkwürdiges Denkmal bildet. Leider ist das Bild nur zum Theil erhalten, aber gerade der charakteristische Theil, der Kopf, lässt über die Deutung kaum einen Zweifel offen.





Wir schliessen die Liste mit drei Hufthieren von keinem geringeren Interesse als die bis jetzt genannten. Erstens das Pferd. Man könnte geneigt sein, dies einen Fund von geringem Werth zu nennen. Aber er gewinnt schon durch die Gewissheit, dass es sich auch hier um einen Gegenstand der Jagd, mithin um ein wildes und in unserer Gegend einheimisches, somit fast so gut wie beim Urochsen um eine so viel als ausgestorbene Form dieses Thieres handelt. Hiefür bürgen die Ueberreste, die auf etwa zwei Dutzende von Individuen jeden Alters hinweisen. Hienach unterschied sich das Pferd weder durch Grösse noch durch andere Eigenschaften merklich von dem zahmen Thiere, und einen weitern Beleg dafür liefert wieder ein Kunstwerk, das an Werth hinter dem Bild des Moschus-Ochsen kaum zurücksteht. Es besteht in einer Zeichnung, welche auf Rennthierhorn eingeritzt ist. Fernere Kunstwerke derart beziehen sich auf das Rennthier selbst, wovon mehrere Bilder, zum Theil auf Rennthierhorn, zum Theil auf eine Art von Schiefertafeln, auf Plättchen von Braunkohle gezeichnet vorliegen. Diess sollte vermuthen lassen, dass diess die zwei Thiere waren, die den Bewohnern von Thayngen entweder am häufigsten vor Augen waren, oder ihnen doch am meisten am Herzen lagen; um so mehr, als auch

in den Höhlen von Südfrankreich, wo ähnliche Kunstwerke durchaus nicht zu den Seltenheiten gehören, die gleichen Thiere am häufigsten dargestellt sind. Seltener findet sich dort auch der Hirsch, der Steinbock, allem Anschein nach auch der Auerochs, der Fuchs und endlich Fische abgebildet. Um so merkwürdiger erscheint es, dass in Thayngen auch der Moschus-Ochse der Darstellung werth erachtet wurde. Das Bild, das ihn darstellt, stellt sich in dieser Beziehung neben die berühmte Zeichnung des Mammuth, welche auf einer Zahnplatte dieses Thiers eingerizt in der Höhle de la Madeleine in der Dordogne aufgefunden wurde. Man wird wohl anzunehmen haben, dass in diesen beiden Fällen eher das Ungewohnte als das Gewohnte der Erscheinung zur Nachahmung einlud.



An Kunstwerth, wenigstens an Zierlichkeit der Arbeit und an Naturtreue übertrifft indessen die Pferdezeichnung aus Thayngen (deren obige Copie an Eleganz das Original nicht erreicht) alle diese merkwürdigen Bilder. Sie stellt in ruhig schreitender Bewegung und zwar nicht etwa in der plumpen Profilansicht, über welche die Kunst der Aegypter und Assyrer nicht hinausging, sondern in durchaus richtiger Proportion und in Umrissen voll Leben ein Pferd mit aufrechtstehender Mähne dar, also wohl noch ein junges Thier, mit weit vorgestrecktem zierlichem Kopf, an Natürlichkeit, Leben und Anmuth der Umrisse in so kleinem Maassstab, nicht mehr als 2 Zoll lang, ein Bild eines Künstlers unserer Tage würdig. Aber auch die naturhistorische Wahrheit drängt sich unmittelbar auf. Der

Schweif, der nahezu bis zum Fussgelenk hinabreicht, weist den Gedanken an die Abtheilung der geschwänzten Pferde oder der Esel ab. Selbst die sorgfältige Zeichnung der Haare, die an der Profillinie des Bauches, wo sie nach vorn, und an der Unterseite des Halses, wo sie nach hinten stehen, auffällig lang sind, gehört offenbar zur Treue des Porträts und wird wohl ebenso gut das Füllen als das wilde Thier bezeichnen.

Diese Scene von Thierleben, schon so reich und fremdartig durch seine bisher aufgezählten Vertreter, wird gekrönt durch zwei Gestalten, welche unsere Phantasie wo möglich in noch fernere Regionen führen und dem ganzen Gemälde eine noch überraschendere Färbung geben als die bis jetzt gemeldeten Namen. Richteten Eisfuchs, Vielfrass, Rennthier, Moschus-Ochse unsern Blick, wenn er die heutigen Bedingungen solcher Thiergesellschaft umfassen wollte, nach der Polarzone, und zwar zum Theil der neuen Welt, der Löwe nach dem tropischen Africa, so schliesst die Liste mit zwei als Species freilich ausgestorbenen Riesen, deren Erben an Gestalt wir gegenwärtig allem Anschein nach im östlichen Asien zu suchen haben. Diess sind das Mammuth und das Nashorn, die zwei berühmten Thiere, deren Leiber bekanntlich noch hie und da unverwest von dem gefrorenen Boden von Sibirien ausgestossen werden und deren nächste Verwandte, so weit wir zu urtheilen vermögen, in den tropischen Gebieten von Asien und Africa hausen. Sogar hier ist jeglicher Verdacht, dass es sich in Thayngen um eingeschleppte Raritäten handle, beseitigt. An Knochen von diesen beiden Thieren ist genug vorhanden, um zu belegen, dass sie mindestens in einiger Zahl vertreten waren und lebend oder todt dem Menschen, der ihre Knochen zu allerlei Zwecken in Stücke gehauen, zur Beute fielen, ja sogar, dass die Umgebung von Thayngen, da die Mehrzahl der Mammuthknochen noch jungen Ferkeln angehört, den Schauplatz ihres Familienlebens bildete.

Diese kurze Aufzählung des Inhalts der merkwürdigen Höhle mag hier, wo es sich nicht um den Entwurf eines zoologischen Gemäldes, sondern um historische Prüfung eines aus unbekannter Zeit aufgedeckten Thatbestandes handelt, vorläufig genügen. Es wird später nöthig sein, der mitgetheilten Liste andere aus andern Localitäten an die Seite zu stellen. Vorher aber, da wir uns auf neuem Boden finden, wird es nöthig sein, uns über den Inhalt und den Werth derartiger Zeugnisse Rechenschaft zu geben.

Die Frage nach der Belegkraft der mitgetheilten Thatsachen ist eine doppelte. Man darf mit Recht darüber Aufschluss verlangen, welches Zutrauen das Unternehmen verdiene, so unansehnliche und fragmentäre Gegenstände, wie Knochenstücke oder Zähne als Belege für so complicirte und inhaltreiche Gebilde, wie Thierarten es sind, hinzustellen. Des Ferneren wird es wichtig sein zu wissen, welcher Werth einer Thierart bei einer historischen Untersuchung, also als Maassstab sei es direct von Zeit, sei es indirect von Raum zukomme.

Die erste Frage ist wesentlich eine anatomische und zerfällt bei näherem Zusehen noch in zwei Abtheilungen, je nachdem es sich um Geschöpfe handelt, die wir noch im Leben kennen, oder um ausgestorbene.

Was den ersten Punkt betrifft, so ist vielfach die Ansicht verbreitet, dass es eine Art persönliche Geschicklichkeit sei, ein Stück Knochen als Product dieses oder jenes Thieres zu erkennen. Wäre dies der Fall, so würden allerdings Gebäude, wie dasjenige, dessen Aufbau uns beschäftigt, auf schwachen Füssen stehen. Kann man nicht läugnen, dass in vielen Fällen Unfähigkeit oder Vertrauen auf blosse Geschicklichkeit, oft unterstützt durch Phantasie bei solchen Arbeiten mit ins Spiel gekommen sind und allerlei Unheil angerichtet haben, so darf man andererseits gestehen, dass an manchen Orten die Bedingungen für richtige Lösung solcher Aufgaben, ausreichende anatomische Erfahrung und

Geduld, sowie die nöthige Besonnenheit in Erwägung aller Einflüsse von Alter, Geschlecht, Zähmung u. dergl. auf Beschaffenheit des Körpers sich vorfinden.

Immerhin muss man gestehen, dass der Begriff, der schliesslich gewonnen werden soll, d. h. ein Thierbild, nur ein vollständiger ist, sofern es sich um Geschöpfe handelt, die wir möglichsst vollständig, d. h. im Leben kennen. Bei ausgestorbenen Thieren vermögen wir höchstens die Eigenthümlichkeiten im Skelett direct nachzuweisen, und die ganze Hülle von Weichtheilen, das lebende Gewand des Thieres, das ja für die weitere Aufgabe das einzige Werkzeug der Phantasie zu bilden scheint, bleibt uns verschlossen. Richtige anatomische Unterscheidung auch vorausgesetzt, scheint also der Werth des palæontologischen Urtheils von der Richtigkeit der poetischen Umhüllung des restituirten Skeletts mit Fleisch, Haut, Haar und Farbe abzuhängen.

Es ist leicht einzusehen, dass ein solches Verlangen so viel als unerfüllbar wäre. Es wäre vermessen, aus der Gestalt der Knochen auf Farbe und Beschaffenheit des Haares schliessen zu wollen. Sind wir doch an lebenden Thieren, etwa an Antilopen, Schafen, Ziegen u. s. f. meist ausser Stande, gerade solche Eigenschaften, oft die wichtigsten und einzigen Unterscheidungsmittel des Zoologen, aus dem Knochenbau zu errathen.

Für die Thierwelt, die hier in Rede steht, kommen solche Mängel indess kaum in Betracht, da es sich fast ausschliesslich um Geschöpfe handelt, die wir entweder noch im Leben kennen, oder die sich doch von lebenden aller Wahrscheinlichkeit nach nur wenig unterschieden. Nichtsdestoweniger ist es nützlich, auch in solchen Fällen der Gefahren eingedenk zu sein, an welche der Grad der Verlässlichkeit derartiger Untersuchungen, man möchte sagen, das specifische Gewicht ihres Inhalts an Wahrheit geknüpft ist.

Man kann dieselben in Rubriken bringen, die wir hier nur kurz andeuten können, obschon jede einen überaus

grossen Hintergrund von Thatsachen und Abstractionen besitzt, über deren Belang der Palæontologe im Reinen sein sollte, bevor er in irgend einem bestimmten Fall zu Handen des Publicums, das mit diesem Vorbehalt von Schwierigkeiten nicht vertraut ist, ein Urtheil fällt. Bilden sie doch gleichzeitig, so wenig auch vielleicht manche Arbeiter auf solchem Gebiet dessen bewusst sind, das Fundament, auf welchem die Palæontologie ihre Bauten aufführt, und mit welchem diese stehen und fallen.

Eine erste Aufgabe ist die Kritik der Glaubwürdigkeit des Materials. Ein Stück des Schädels, eine Zahnreihe, wenn wir uns hier auch nur an Säugethiere halten, liefert in der Regel viel reichere oder mindestens leichter verständliche Aussagen als ein Stück des Brustkastens oder des Beckens. Mit der anatomischen Bestimmung muss also auch die Abschätzung des Werthes des zufällig vorhandenen Skeletttheils einhergehen. Sie wird erschwert durch die jedem Palæontologen geläufige Erfahrung, dass gleichartigen Organen in verschiedenen Thiergruppen nicht etwa ein gleicher Werth für Beurtheilung des ganzen Thieres zukommt. Niemand wird die typischen Merkmale von Walthieren in den Zähnen, Niemand diejenigen von Antilopen in den Fussknochen suchen, weil dies erfahrungsgemäss Theile sind, die in jeder der genannten Familien überaus einförmig angelegt sind. Auch zugegeben, dass Uebung die Unterscheidungskraft für Gegenstände, die auf den ersten Blick sehr gleichartig erscheinen, in einem Grad zu steigern vermag, wovon der Ungeübte keine Vorstellung hat, bedarf es also schon vieler Erfahrung, um abzuschätzen, auf was für Punkte hier, auf welche dort Gewicht zu legen sei. Selbst die wichtige Frage, ob Merkmalen, die wenig Schwankungen zeigen, oder solchen, die leicht abändern, mehr Gewicht zukomme, ist unter diesen Gesichtspunkt zu stellen. Beide ruhen auf der gemeinsamen Unterlage, dass von denjenigen Körpertheilen die sichersten Aussagen zu

erwarten sind, welche in dem unmittelbarsten Zusammenhang mit der besondern Oeconomie des Thieres stehen.

Schon die vorigen Bemerkungen gingen von der Voraussetzung aus, dass unter Thier eine organische Einheit zu verstehen sei, in welcher jeder Theil zum andern in einer nothwendigen Beziehung stehe, da sie ja mit einander entstehen, wachsen und arbeiten. Allerdings ist dies die Anschauung, auf welcher Cuvier die Palæontologie begründet hat. Aber gleichzeitig muss man gestehen, dass er sie über die Grenzen ihrer Brauchbarkeit verwendet hat. Schlimme Erfahrungen aller Art haben den Palæontologen eingeschärft, dass die Natur mit grösserer Freiheit arbeitet, als die ihr Cuvier zumuthete, und dass die Wissenschaft von dem Vermögen, aus einzelnen Theilen die übrigen Theile eines Thieres zu construiren, noch weit entfernt ist. Im Gegentheil weisen gerade viele neuere Erfahrungen, worunter die auf ein Material von seltener Ausdehnung gegründeten Untersuchungen von W. Kowalewsky bei allem Vorbehalt noch weiterer Prüfung sicher in erste Linie zu stellen sind, dahin, dass verschiedene Organsysteme, wie z. B. Gebiss, Mechanik der Bewegung, Ausbildung von Waffen oder Zierden u. dergl. in den Veränderungen, welche sie in der geologischen Metamorphose eines Thiertypus durchmachen, gewissermassen nicht Schritt halten, sondern dass hier Combinationen möglich sind, für welche Cuviers Gesetz der Correlationen nur einen sehr theoretischen und allgemeinen Ausdruck gibt. Wird auch Niemand an der Correlation in der Ausführung der verschiedenen Organsysteme zweifeln, so ist nichts sicherer, als dass nur Empirie uns über den Reichthum der möglichen Combinationen belehren kann. Welche noch so liberale Theorie wäre auf die erstaunlichen Thatsachen gefasst gewesen, die uns aus der alt-tertiæren Säugethierwelt der nordamericanischen Felsengebige entgegenblicken!

Für den Palæontologen vom Fach verlieren allerdings diese Schwierigkeiten in sofern an Gewicht, als er mit Formen einzelner Skeletttheile so gut operiren kann, als der Zoologe mit dem Gesammtbild der äussern Körpergestalt. Dürfte es doch in vielen Fällen zweifelhaft sein, welches der beiden Hülfsmittel das inhaltsreichere ist. Beide werden also wohl thun, stets eingedenk zu sein, dass beides nur Ausdruck ist von Gestaltungsgesetzen, deren physiologischen und historischen Hintergrund zu überblicken unendlich schwieriger ist, als die Ausdehnung von Gelenkflächen fossiler Knochen oder die Färbung von Thierfellen zu vergleichen.

Noch wichtiger als diese Betrachtungen, obschon sie sich auf die Grundlagen von vergleichender Anatomie und Palæontologie beziehen, ist für unsern Zweck, da uns keine völlig ungewohnten Thierbegriffe vorliegen, und allerdings unentbehrlich, aber auch weit schwieriger die zweite Prüfung, die Abschätzung des Werthes von Thierbegriff als Maass für Raum oder Zeit; hievon wird ja die Richtigkeit oder Unrichtigkeit unserer gesammten Anschauung von dem Verlauf der Geschichte, die wir zu übersehen wünschen, abhängen.

Am besten tritt die Bedeutung dieser Prüfung für unsere Untersuchung, sowie ihre Tragweite an den Tag, wenn wir sie zu der Frage zuspitzen, ob der Begriff einer Thierart eine Einheit bilde und, wenn dies bejaht werden sollte, welchen Inhalt an Zeit sie uns vor Augen führe.

Nach den älteren Anschauungen, welchen für lange Zeit durch das Gewicht von Autoritäten wie Linné und Cuvier gewissermassen der Stempel eines Dogma aufgedrückt worden war, bildet allerdings der Begriff einer Thierspecies eine Einheit, welche für eine gegebene Periode, die man eine Erdepoche zu nennen pflegte, keinen Veränderungen unterworfen und in folgenden Epochen auf unbekannte Art durch ebenso starre folgende Einheiten ersetzt sein sollte. Die

heutigen Anschauungen sind hievon ausserordentlich verschieden. Es bestreitet fast Niemand mehr, dass das Thier nicht nur einen Organismus bildet, welcher schon im Individuum von der Jugend bis zum Alter in ununterbrochenem Werden und Veränderung begriffen ist, sondern man gibt auch zu, dass selbst die Reihen der Generationen durchaus nicht eine stete Wiederholung desselben Werdens darstellen, ja dass sogar die Uebertragung von Thierleben von einer auf eine andere sogenannte Erdepoche in keiner andern Weise denkbar sei, als durch Generationsfolge, gesetzt auch, dass sie in solchen Fällen vielleicht von grösserem Formwechsel begleitet war, als innerhalb einer solchen Frist.

Zu dieser Anschauung führte vor allem eine sorgfältigere Prüfung des Lebens innerhalb seines engsten Kreises, am Individuum. Hier ist sie in der That der directen Erfahrung zugänglich. Und diese lehrte, dass das Leben nirgends gleichmässig, sondern in Schüben fortschreitet, mit Haltstellen oder Ruhepunkten, die wir am Individuum Schlaf, wenn sie länger andauern und mit grössern Umwandlungen verbunden sind, Puppenzustände, an der Generation nicht etwa Tod, sondern Eizustände nennen.

Bei vielen niedern Thieren erscheint so das Leben als eine mehr oder weniger zahlreiche Haltstellen umfassende Metamorphose und selbst bei Wirbelthieren ist eine solche beim Frosch bekannt genug. Scheint sie beim Säugethier zu fehlen, so wissen wir indessen, dass sie hier nur auf eine relativ kurze Frist zusammengedrängt ist, die sehr versteckt innerhalb des Mutterleibes abläuft. Aber sogar hier wird das Thier bekanntlich durchaus nicht etwa fertig geboren. Kleinere Veränderungen folgen und zwar wiederum in Schüben nach, die wir Alterswechsel zu nennen pflegen. Für unser Auge sind sie in den meisten Fällen mit sehr merklichen Veränderungen des Haarkleides, des Gebisses, mit Auftreten von Waffen aller Art verbunden, welche sich

besonders an das Erwachen der Fortpflanzungsfähigkeit knüpfen und namentlich bei dem männlichen Geschlecht die Gestalt des Körpers oft sehr verändern können. In Wahrheit ist auch damit ein tiefgreifender und allgemeiner Umbau verbunden, der durch die Anschauung, dass das Thier nur seine Kinderschuhe ausziehe, lange nicht ausreichend bezeichnet wird. Selbst innerhalb eines scheinbar individuellen Lebens bildet sich vielmehr das Thier immer neue Leiber.

Kindheit, Jugend, Alter sind nur relative und scheinbare Stillstände, Epochen, innerhalb welcher das Leben länger oder kürzer mit derselben Form sich begnügt, und wenn wir die Zustände, welche innerhalb des Mutterleibes ablaufen, hinzunehmen, so erscheint die Bahn, wenn sie auch im Embryo verkürzt ist, noch um ausserordentlich vieles ausgedehnt. Fügen sich doch selbst bei luftathmenden Thieren Stadien ein, die nur als Erinnerung an frühere Wasserathmung gedeutet werden können.

So zerfliesst die scheinbare Einheit der Gestalt, welche wir als Ergebniss eines gleichmässig fortlaufenden Lebenscyclus aufzufassen gewohnt waren, in eine ganze Reihe von Körpern, allerdings zum Theil, aber nur zum Theil, aus einem und demselbem Stoff, welche nur zusammengehalten werden durch die nie ruhende Kraft, die wir Leben nennen. Bei dem Schmetterling drängt sich die Verschiedenheit derselben von selbst auf. Aber auch bei dem Säugethiere ist ja an ein Verharren weder von Stoff noch von Form zu denken, und erweitern wir den Gesichtskreis über den scheinbaren Kreislauf der Individuen, ja der Generationen hinaus, so erhebt sich die Frage, ob die Arbeit des Lebens an dem Stoff immer nur eine Wiederholung desselben Körpers zu Stande brachte?

Nicht nur die Schmetterlinge, sondern fast die Gesamtheit der niedern Thiere gibt hierauf eine unzweideutige Antwort. Ihre Lebensgeschichte kann man da, wo Halt-

punkte eingeschoben sind, so bezeichnen, dass das Kind sich zur Ruhe legt, um als Jüngling zu erwachen, und dass dieser einschläft, bevor er zum Manne wird. Aber noch mehr. Nichts ist wahrscheinlicher, als dass diese durch scheinbaren Schlummer so auffällig geschiedenen Lebensphasen nicht an die vom Individuum in der Regel durchlaufene Zahl gebunden sind, sondern dass in Perioden von viel grösserer Ausdehnung, die vielleicht oft, für einzelne Stellen, zu dem Werthe sogenannter Erdepochen ansteigen, frühere Zustände bis zur Unkenntlichkeit verkürzt, man möchte sagen vergessen oder übersprungen werden, um an dem andern Ende der individuellen Bahn neue hinzuzusetzen. Dies bedingt also Umwandlung nicht nur des Individuums oder der Generation, sondern sogar der angeblichen Generationsreihe oder der Species, deren Lebensablauf zu überlicken unser eigenes Leben zu kurz ist, über deren Continuität aber, selbst wenn sie verschiedene Formen einschliessen sollte, die Gleichheit des Geleises und die Geschichte des Aufbaues des Individuums keinen Zweifel lässt.

In dem eben angeführten Fall, wo frühere Zustände zurückbleiben, um spätere hinzuzusetzen, würden wir die Umwandlung eine progressive nennen, sofern die neu zugefügten Stadien höhere Aufgaben erreichen als die zurückgelassenen. Die Metamorphose kann aber eine retrograde sein und entweder zum Stillstand oder zum Rückschritt und zur Verkümmerung führen. Für beide Fälle sind namentlich unter den niedrigen Thieren viele Beispiele bekannt genug.

Nur auf diesem Wege können wir auch die Mannigfaltigkeit der Gestaltung der thierischen Form, die uns umgibt, zu Stande gekommen denken. Von all den Hunderttausenden von Gestalten von Polypen, Quallen, Seeigeln, Insekten u. s. f., die wir kennen, ist keine bleibend. Alle sind nur Durchgangspunkte verschiedenen Ranges. Keine

ist fertig; jede zwar fertig für ihre Zeit, aber alle auf der Reise nach Höherem oder zum Zerfall begriffen.

Die ganze Scene von Mannigfaltigkeit der Form, welche, sei es noch lebend, sei es ausgestorben, vor uns liegt, besteht also nur aus den Tausend und Tausend Trägern der Gestalten, welche das Leben im Verlauf der Zeit gebildet hat, und wir irren, wenn wir diejenigen, die wir gegenwärtig vor uns sehen, als gleichaltrig ansehen. Es sind die unzählbaren Erfolge der ganzen Geschichte des unserer Erde entsprossenen Lebens. Viele sind vorwärts gelangt und in unablässiger Weiterbildung begriffen. Viele sind zurückgeblieben, entweder ganz, oder zu Durchgangspunkten von für heute für die noch beweglichen Formen provisorischem Werth herabgesunken. Viele sind im Zerfall begriffen, viele sind offenbar neue Anfänge, Keime für die Zukunft, keine sind bleibend.

Die Säugethiere, zu welchen wir zurückkehren, entziehen sich diesem allgemeinen Gesetze unablässiger Umwandlung keineswegs, und es ist die Aufgabe der Palæontologie, sie in dem Bereich der Species oder über dieselbe hinaus zu verfolgen, während die Zoologie sich damit begnügen zu können glaubt, höchstens die Geschichte des Individuums, häufig nur diejenige des letzten Abschnittes, des sogenannten erwachsenen Alters, zu überblicken. Die letztere hat daher den Vortheil, mit dem Maassstab des menschlichen Lebens und mit der Evidenz des Auges zu messen. Die Palæontologie misst mit dem Maassstab der Erdgeschichte und beruft sich auf die leichter anfechtbare Evidenz des Verstandes, der Aneinanderreihung getrennter Beobachtungen. Diese lehrt nun allerdings mit aller nur wünschbaren Bestimmtheit, dass die Bahn, in welcher das Leben Säugethierkörper bildet, seit entlegenen Erdepochen in demselben Geleise läuft. Beutelthiere, Walthiere, Hufthiere kennen wir seit so alter Zeit als manche Formen von Weichthieren und Gliederthieren. Immerhin vermögen wir

allerdings den Umbau so complicirter, zu so hohen Leistungen gelangter und so voluminöser Körper, wie die der Säugethiere, nicht so vollständig zu überblicken, wie denjenigen einfacherer und kleinerer Geschöpfe. Er mag auch viel schwieriger, viel langsamer, viel verborgener vor sich gehen und nicht alle Organe des Körpers so gleichzeitig in Anspruch nehmen, wie bei vielen niedern Thieren. Nichtsdestoweniger verläuft er an gewissen Theilen, deren Gestalt das Auge leicht erfasst, auffällig genug. Dies sind vor allem die Zähne, deren Relief wir leicht fixiren können, und in etwas geringerem Maass die Knochen. Beide erleiden während des Verlaufs des individuellen Lebens, sei es rasch, sei es in viel längerer Frist, welche selbst einen guten Theil des Lebens in Anspruch nehmen kann, Veränderungen der auffallendsten Art. Ein Fall der ersten Art ist unter dem Namen des Zahnwechsels bekannt genug, aber auch das Skelett, namentlich des Kopfes, geht theils langsam, theils in Schüben, Wandelungen durch, die so gross sind, dass es oft so langer ununterbrochener Beobachtung bedurfte, um Jugend- und Altersform als Travestirung innerhalb einer individuellen Lebensfrist festzustellen, wie um nachzuweisen, dass der Schmetterling eine Travestirung der Raupe sei. Sogar an sorgfältig beobachteten Fällen gebricht es nicht, welche zeigen, dass diese Umwandlung, die vor unsern Augen abläuft, ohne Unterbrechung an Thieren von sogenannten frühern Erdaltern anknüpft. Die sehr augenfällige Veränderung der Zähne und mancher Skelettheile von Hirschen, Pferden, Rindern, Schweinen bietet nicht nur alle Sicherheit, dass sie in einer Umgestaltung derjenigen von sogenannten ausgestorbenen Arten derselben Gattung bestehe, sondern es lässt sich nachweisen, dass solche Veränderungen nicht zwar seit Gedenken einzelner Menschen, aber seit dem Gedenken der Menschheit zu Stande gekommen sind. Mit Ausfallen des Milchgebisses, mit dem Abwerfen der jugendlichen Livrée,

wie man dies nicht unpassend nennt, oder des Milchhaares, wenn der Ausdruck gestattet wäre, tritt das Säugethier, mit dem Abwerfen des Milchgefieders tritt der Vogel nicht nur aus den Kinderschuhen, sondern gleichzeitig aus den Schuhen seiner Vorväter, um neue zu gewinnen, welche höchst wahrscheinlich dem anders gewordenen Bedürfniss entsprechen. Und nach den bisherigen Erfahrungen ist nichts wahrscheinlicher, als dass das Gewand, mit welchem sich das Thier heute zu Grabe legt, so wenig für alle fernere Zukunft ausreichen werde, als die zahlreichen, welche es im Verlauf der Zeit schon abgeworfen.

Als Ergebniss dieser Betrachtungen kann also wohl bezeichnet werden, dass das Thier in Wahrheit keine Einheit oder vielmehr nichts Bleibendes darstellt, dass weder Individuen noch Thierarten abgeschlossene, durch bestimmte Grenzen zu bezeichnende Grössen von constantem Werthe sind, sondern dass sowohl Individuen als Species, jene eine absehbare und von Lebensstillstand kaum unterbrochene, diese eine unabsehbare und durch viele Individuen und Generationen vertretene Portion der Bahn darstellen, welche das Leben unter der Form des Genus oder noch umfassenderer Categorien von Gestalt durchläuft. Die umfassenderen Begriffe, wie Genus, Familie u. s. f., bezeichnen das allgemeine Geleise, an welchem sich das Leben bei der Modellirung des Stoffes hält, die kleinern bezeichnen den besondern Stempel, den ihm die Verhältnisse an diesem oder jenem Punkte der Bahn aufdrücken, und welcher also so wenig ein bleibender ist als das Leben selbst.

Diese Anschauung entscheidet endlich über die Frage, welcher historische Werth den Materialien unserer Untersuchung zukomme, oder welches Maass von Zeit durch die sogenannte Species vertreten werde.

Scharf gefasst, könnte die Antwort auf diese Frage kurz ausfallen. Wenn die Species keinen Anfang und kein Ende hat, sondern in mehr oder weniger andauernder Ver-

änderung begriffen ist, so wird es also kaum möglich sein, ihren Werth zeitlich zu definiren, ja man dürfte sogar versucht sein, diesen Begriff von vornherein preiszugeben.

Allerdings darf es wohl als die einzig sichere Basis der Palæontologie bezeichnet werden, dass sie sich den Begriff der Species als eine bewegliche Grösse ohne bekannte Grenzen denke.

Immerhin folgt daraus nicht die Nothwendigkeit, ihn etwa zu verlassen. Wären wir doch sogar ausser Stande, dies zu thun, da er, sobald wir über das Individuum hinausgehen, fast der einzige ist, welcher der Sinneswahrnehmung ohne weitere Mühe zugänglich ist. Selbst mit der Auslöschung von bestimmten Grenzen kehren wir überdies nur zu dem eigentlichen Sinne des Wortes zurück. Es sollen damit alle Individuen bezeichnet werden, die unter sich gleich aussehen. Eine Definition von Zeit ist also damit in keiner Weise von vornherein verbunden; vielmehr kann es eben ausschliesslich Sache der Erfahrung sein, dies zu prüfen, und erwägt man, wie überaus ärmlich bei näherem Zusehen die bisher beigebrachten Zeugnisse für Gleichheit sind, so wird man zugeben, dass der Lehrsatz, nach welchem die Species das Modell darstellen sollte, an welches das Leben während einer sogenannten Erdepoche gehalten sei, nach zwei Richtungen überaus verfrüht war.

Auch abgesehen von der Unmöglichkeit, den Verlauf der Erdgeschichte nach der Zähigkeit der Form von lebenden Geschöpfen abzutheilen, von welchen die grosse Mehrzahl an kleine Bezirke des Erdkörpers gebunden ist, beruht bekanntlich der gesammte Apparat von Species grösstentheils auf den Unterscheidungen Linné's, der vor kaum 140 Jahren an einem für damals sehr reichen Material mit Hilfe der sogenannten binären Nomenclatur das bekannte Register der Geschöpfe entworfen hat, das den mit Recht berühmten Namen Systema Naturæ trägt. Jedermann wird zugeben, dass Linné's Leistung eine ausserordentliche war.

Der Ueberblick über die ungeheure Mannigfaltigkeit der Geschöpfe, obschon er selbst davon, wie wir seither gewahr wurden, nur eine relativ kleine Anzahl kannte, war ohne diese auf rigorose Logik gestützte Benennung nicht möglich. Aber ebenso wenig kann bestritten werden, dass Linné's Methodik die Einsicht in das Wesen der Species oder der Thier-Erscheinung — wenigstens für unselbstständige Köpfe — nicht vermehrt, sondern eher verschlossen hat. Seine Arbeit ist wesentlich Hülfsmittel für das Gedächtniss. Aber es wäre thöricht, Linné's oder noch so viele nachfolgende Diagnosen von Species als Belege für die Unveränderlichkeit derselben anzurufen. Selbst das weit reichere Material, über welches Cuvier verfügte, dessen Arbeiten bekanntlich auf demselben Fundament beruhen, hat sich nach Umfang unzureichend erwiesen. Documente, welche nachfolgenden Generationen gestatten können, über Veränderung von Thieren im Verlauf von Zeit mit Sicherheit zu urtheilen, konnten erst angelegt werden, seitdem man an der Unveränderlichkeit zu zweifeln und also die Schwierigkeit der Prüfung zu ermessen begann. Noch heutzutage möchten auf der ganzen Erde höchstens 3—4 Museen zu nennen sein, welche hinreichend zahlreiche und hinreichend sichere Documente enthalten, um später, sofern sie nicht mittlerweile zu Grunde gegangen sein sollten, als zuverlässige Anhaltspunkte zur Constatirung von Veränderungen an heute lebenden Säugethieren zu dienen. Und welche Basis würden selbst Beobachtungen von 150 Jahren bieten, um über Umkleidung und Umbau lebendiger Geschöpfe im Verlauf von Erdenaltern abzuurtheilen?

Dennoch, wenn man auch den bisher angerufenen Zeugnissen für Unveränderlichkeit von Säugethierarten die Beweiskraft abspricht, darf man nicht besorgen, in denselben Fehler zu verfallen, wenn man schon jetzt für viele Fälle Form und Bau des Thieres gerade als etwas nicht stille Stehendes bezeichnet. Die Beobachtungen der Gegenwart

an Materialien, die den ganzen Umkreis mancher Thierarten umfassen, zeigen mit grosser Bestimmtheit mindestens eine grosse Veränderlichkeit nach Raum, und die Palæontologie weist an Documenten, welche an Reichthum diejenigen Cuviers in ähnlicher Weise übertreffen, mit nicht geringerer Sicherheit auf Veränderungen im Verlauf der Zeit.

Wenn demnach die Thierart nicht mehr von vornherein als fixe Grösse gelten darf, so würde sich unsere Frage vor der Hand dahin umgestalten, ob ihr irgend ein relativer Zeitwerth, und welcher, zukommen möchte.

Schon aus manchen bisherigen Bemerkungen konnte hervorgehen, dass auch hierauf nicht leicht zu antworten ist. Kann ja doch Veränderung hier rasch, dort langsam fortschreiten, hier augenfällige, dort schwer entdeckbare Erfolge zu Stande bringen, vielleicht auch an Geschöpfen, die lange Zeit davon scheinbar unberührt geblieben, durch irgend welche Antriebe in raschere Bewegung kommen. Die Frage wird sich überhaupt nunmehr dahin wenden, wo die Antriebe der Veränderung, wenn solche zuzugeben ist, liegen und welcher Zeitwerth dann diesen letztern zukommen möchte.

Sie wird durch diese Versetzung auf andern Boden nicht vereinfacht. Im Gegentheil eröffnet sich erst jetzt ein Gebiet von unabsehbarem Umfange. Beim ersten Versuch es zu betreten drängt sich kein Eindruck lebhafter auf, als der, dass die allgemeine Fassung, in welcher die Frage bisher gehalten wurde, keine Hoffnung auf Erfolg gewährt, sondern dass die Untersuchung von vornherein, um irgend welche Zuverlässigkeit zu versprechen, für jede Thierart eben eine specielle sein müsste.

Vor solcher Perspective geziemt es uns, hier wo es sich um eine übersichtliche und nicht um eine monogra-

phische Darstellung handelt, stille zu stehen. Es kann höchstens gestattet sein, und allerdings ist dies für unsern Zweck, die Methode solcher Untersuchungen wenigstens anzudeuten, unentbehrlich — in wenigen allgemeinen Zügen die Haltpunkte zu bezeichnen, welche sich dafür darbieten.

Es wird nicht unrichtig sein anzunehmen, dass Motive für Thierveränderung nicht nur möglicher, sondern wahrscheinlicher Weise sowohl innerhalb des Thieres, also in der Beschaffenheit der Energie liegen können, mit welcher das Leben bei Thierbildung zu Werke geht, als ausserhalb desselben, in der Umgebung, von der es abhängt. An beide ist ja, so weit Beobachtung von Geschichte und Methode des Lebens uns urtheilen lässt, sein Dasein und seine jeweilige Erscheinung überhaupt gebunden. Obschon wir das Leben kaum näher definiren können, denn als eine Umbildung unorganischer Substanzen in organische von bestimmter Zusammensetzung, Form und Leistung, so sehen wir doch, dass diese Kraft an Grenzen gebunden ist, die sich in der sehr bestimmten Structur und Anordnung der Gewebe und Organe verrathen. Und da beide, ohne merkliche äussere Einwirkung, schon im Verlauf des Lebens des Individuums oft sehr ausgedehnten Umgestaltungen unterworfen sind, so liegt die Nothwendigkeit vor, den Trieb zu solcher Umgestaltung als Prädicat der Lebensenergie an sich zu betrachten.

Andererseits ist nichts augenfälliger und durch Erfahrung und Versuch reichlicher bestätigt, als dass die Umgebung, welche dem Thier die Stoffe und die Bedingungen für Erhaltung der Lebensenergie liefert, auf die Gestaltung oder mindestens auf die Vollständigkeit oder Unvollständigkeit, nach welcher der Plan des Thieres, allgemeiner der Species in jedem Individuum zur Ausführung kommt, von Einfluss ist. Wenn wir uns erinnern, welche Wunder von Veränderung der Erscheinung durch Veränderung der Lebensverhältnisse erzeugt werden, so ist nichts wahrschein-

licher, als dass das vielgestaltete Kleid, in welchem die Vertreter eines nach Anlage und Bau offenbar selben Geschöpfes unter verschiedenen äussern Bedingungen, z. B. an verschiedenen Orten einhergehen, gutentheils dem Einfluss dieser letztern zuzuschreiben sei.

Dennoch wäre es offenbar zu weit gegangen, zu sagen, wie es oft geschehen ist, dass das Thier Erzeugniss der Umgebung sei. Kein Zweifel, dass sie ihm einen Stempel aufzudrücken vermag, aber sie vermag seinen Bauplan nicht zu ändern. Sogar, wie Embryologie und Palæontologie, die Beobachtung der Entwicklnng des Individuums und der Species lehren, ist der Bauplan gewissermassen älter und auch andauernder oder hartnäckiger als die Umgebuug.

Das Thier erscheint also als das Product von wesentlich zwei Bedingungen, wovon keine eine bleibende Grösse darstellt, sondern beide erfahrungsgemäss in steter Umbildung begriffen sind, einmal der Bahn, in welcher die Geschichte der Species verläuft, zweitens der Art der Umgebung, in neuerer Sprache von Vererbung und von Anpassung. Von beiden kennen wir sowohl die Art als das Zeitmaass ihrer Wirkung nur so weit unsere kurze Erfahrung oder unsere Schlüsse reichen, also sehr unvollständig. Wollten wir uns berechtigt glauben, von der Erfahrung auf mehr als auf unmittelbare Zukunft hinaus zu schliessen, so könnten solche Prophezeiungen leichtlich zu Schanden werden. Wir sehen das Schaf, den Hirsch, das Kalb immer und immer wieder in Tausenden von Individuen einige Monate lang so friedlich aufwachsen, dass nichts sicherer scheint, als dass sie auf alle Zeiten so harmlose Geschöpfe bleiben würden. Wer wollte voraussehen, dass nun plötzlich Hörner, hier in merkwürdige Spiralen gewunden, beim Rind in noch bedenklicherer Form, beim Hirsch von jeglicher bekannten Gestalt von Knochen des gänzlichen verschieden, wie Geäste eines Baumes am Kopfe spriessen würden? Und doch lag also dies in dem Plan der

Species, ja bildet allem Anschein nach sogar eine verhältnissmässig junge Phase desselben, in sofern wenigstens bei Hirschen, wo die Geweihbildung auch noch eine periodische und fast ausschliesslich auf das männliche Geschlecht beschränkt ist, aller Erfahrung nach eine Zuthat ist, die kaum in die Mitte der Tertiærzeit zurückreicht. Selbst für den Fall, dass man diese Bildung von Waffen oder Zierden, wie man es nennen mag, als sogenannte Anpassung, Ausrüstung zur Brautwerbung beurtheilen wollte, müsste ja ihre besondere Form immer als ein Attribut der besondern Species gelten bleiben.

Noch ein zweites Beispiel sei unter den Hunderten, die unserem Zwecke dienen könnten, gestattet. Bei aller Eigenthümlichkeit der Jungenpflege bei Beutelthieren, welche das Säugen der Jungen mit einer noch vollständigeren Art der Brütung verbinden, als wir es bei den Eier legenden Vögel kennen, erscheint doch diese Thiergruppe in ihrem ganzen Bauplan den übrigen Säugethieren sehr verwandt. So sehr, dass man mit vielem Rechte Parallelen zwischen beutellosen und beuteltragenden Thieren von sonst ähnlichem Bau gezogen und beuteltragende Raubthiere, Nagethiere, Insektenfresser u. s. f., sogar nach Geschlechtern mit entsprechenden Gruppen von normalen Säugethieren verglichen hat. Hiebei ist indessen sehr auffällig, dass ein grosser Theil der Beutelthiere, mindestens unter denjenigen, welche Australien bewohnen, ausser dem allgemeinen Merkmal solcher besondern Jungenpflege noch durch einen höchst ungewöhnlichen Körperbau, durch übermässige Entwicklung der hintern Extremitäten im Vergleich zu den vordern ausgezeichnet ist, wie dies bei dem Känguruh, wo das Missverhältniss auf die Spitze getrieben ist, bekannt genug ist. Sogar bei dem Känguruh sind aber im Mutterleibe vordere und hintere Extremitäten ziemlich gleichmässig angelegt, und die Palæontologie lehrt, dass in ältern Perioden selbst in Australien die Beutelthiere in

ihrer Statur von den normalen Vierfüssern wenig verschieden waren. Woher rührt es nun, dass von einer gewissen Zeit an das Wachsthum der Vorderfüsse stille steht, während die hintern, wie überhaupt die ganze hintere Körperhälfte noch lange und so unverhältnissmässig fortwächst, dass das Thier schliesslich in Wahrheit zu einem Zweifüsser oder bei dem ungewöhnlich stark beschwänzten Känguruh zu einem Dreifüsser umgestaltet wird, dessen vordere Extremitäten ihm nur noch den Dienst von kleinen Händchen leisten.

Obschon man geneigt sein sollte, diese ganz unerwartete Veränderung der Bahn weit eher als das vorige Beispiel als im Plan der Species begründet zu betrachten, so liessen sich vielleicht gerade hier Andeutungen beibringen, dass die Wirkung der Umgebung nicht ganz aus dem Spiel bleiben mochte. Mindestens muss es auffallen, dass diese Zweifüssigkeit, die auf die Spitze getrieben ist bei den Beutelthieren, welche in den offenen Steppen von Australien leben, sich selbst unter beutellosen Säugethieren, bei einer Anzahl von Nagern und Insektenfressern wiederholt, die ebenso in Steppen von Africa, von Asien und Nordamerica wohnen.

Die Beispiele mögen für unsern Zweck genügen. Die Lehre, die aus ihnen hervorgeht, wie aus allen, welche man beifügen könnte, geht hauptsächlich dahin, dass es, so richtig die Unterscheidung von Eigenthümlichkeiten, die dem allgemeinen Bauplan, und von solchen, die der Wirkung der Umgebung angehören, sein mag, in den meisten Fällen sehr schwer sein würde, sie für besondere Fälle scharf zu trennen. Man gewahrt jetzt — und hiemit dürfen wir diese Untersuchung über den Zeitwerth von Eigenschaften von Thieren abschliessen — dass nur einzelne Categorien solcher Eigenschaften von älterer Zeit her datiren und also länger andauern oder unabhängiger sind als andere. Die andauernden, während Erdenaltern überlieferten werden

wir geneigt sein, als Attribute eines überaus früh und nachhaltig angelegten Planes anzusehen, die andern und flüchtigern den ebenfalls flüchtigern Prädicaten äusserer Verhältnisse beizumessen. Beiderseits, in den Eigenschaften des Thieres wie in denjenigen der Schöpfung, oder also in der Gruppe der Ergebnisse wie in derjenigen der vermutheten Ursachen, besteht nur ein gradativer Unterschied, den wir empirisch herausgefunden haben durch Anlegung von Maassstäben, die wir, so weit möglich, ausser der Sphäre suchten, um deren Messung es zu thun war. Dabei wird es sich noch fragen, ob das, was wir geneigt sind, einem althergebrachten Bauplane zuzuschreiben, weil unsere Fassungskraft keinen Zusammenhang davon mit äussern Verhältnissen einzusehen vermag, in Bezug auf Entstehungsart von dem, was wir von letzterm glauben ableiten zu dürfen, wirklich des gänzlichen verschieden sei, mit andern Worten, ob die scheinbar tiefer angelegten, uralt angeborenen Merkmale von oberflächlichern und wandelbarern, auch qualitativ, nicht nur nach Zähigkeit verschieden seien. Die überaus knappen und je besser wir sie kennen lernen, immer knapper erscheinenden Grenzen von wesentlicher Structur, an welche das Leben schliesslich doch bei der Arbeit an seinen Rohstoff gebunden ist, und so weit wir zurückzublicken vermögen, immer gebunden war, möchten sogar Zweifel darüber aufkommen lassen.

Ein so unabsehbares Gebiet dürfen wir nicht betreten. Angesichts desselben ist es nöthig, unserer Kurzsichtigkeit eingedenk zu sein und zu gestehen, dass wir vor der Hand, und lediglich auf dem Wege der Erfahrung, im Thierkörper nur Merkmale von überaus verschiedener Zähigkeit gewahren, von welchen wir die zähesten wie alles, was unsere Fassungskraft übersteigt, einfach einer primitiven Ursache zuweisen, während die Wandelbarkeit der am wenigsten zähen uns Ableitung von wahrnehmbaren Ursachen, also Erklärung zuzulassen und zu fordern scheint. Zwischen

beiden eine Grenze zu ziehen, wäre um so misslicher, als Alles, was wir an Thiererscheinung von erkennbaren Ursachen ableiten zu können glauben, sich nur noch auf die kurze Frist bezieht, seit welcher wir das Bedürfniss von Erklärung fühlen.

Immerhin, so wenig diese Frist genügte, um über Qualität und Zeitmaass von vermutheter Ursache und Wirkung in den Beziehungen zwischen Geschöpf und Schöpfung sichere Beobachtung zu sammeln, reichte sie aus, um die unanfechtbare Gewissheit zu erlangen, dass keiner der beiden Factoren der Scene, in welcher wir so tief betheiligt mitten inne stehen, bisher jemals ruhte, sowie dass das Gesetz der Bewegung, welchem beide unterworfen sind, ein sehr complicirtes und vor Allem, wenigstens für den ganzen Bereich von Werden, welchem wir den Titel organisch beilegen, in Bezug auf Energie und also mindestens theilweise auf Ergebniss an Perioden sehr verschiedenen Ranges gebunden ist. Für die Categorie von Leben, welche mit relativ niedriger und einförmiger Structur über den blossen Aufbau von neuen Körpern durch Ernährung und Fortpflanzung nicht hinauskömmt, d. h. für die Pflanzenwelt, ist es gelungen, die Abhängigkeit dieser Periodicität von Perioden in der Bewegung der Aussenwelt mit aller Sicherheit festzustellen. Bei den Thieren, wo sich Wahrnehmung der Umgebung durch eine die Gesammtheit der Körpermasse repräsentirende und dieselbe beherrschende Substanz, sowie ein gewisser Grad von Unabhängigkeit von der Umgebung durch gewollte und oft bewusste Gegenwirkung gegen dieselbe zu den vegetativen Fähigkeiten hinzugesellt, ist der Verband erweislich gelockert, aber, wie wir fühlen, nicht im mindesten aufgehoben. Sollte dennoch nicht nur die Verrichtung, sondern selbst der Bau und die Form des thierischen Körpers gänzlich oder gutentheils unter der Herrschaft der Umgebungen zu Stande gekommen sein, so lehrt uns unsere Erfahrung, dass schon die äussere Ge-

wandung und die oft kaum merklichen Eigenthümlichkeiten des Baues, nach welchen wir thierische Typen in Species einzutheilen uns gewöhnt haben, unter uns gleich scheinenden äussern Verhältnissen sich als so zähe erweisen, dass wir Veränderungen, die wir gewahren, nur von gewissermassen fremden Einflüssen, sei es von Einwirkung anderer Geschöpfe oder von Versetzung in andere Lebensverhältnisse abzuleiten vermögen.

Für den relativ kurzen Abschnitt von Zeit, um den es sich hier handelt, werden wir uns also für Veränderung von Thieren schwerlich mit Erfolg um Motive, die denselben allein inliegen könnten, umsehen, und sowohl die Motive selbst als das Zeitmass ihrer Wirkung wird wohl weit mehr in äussern Verhältnissen zu suchen sein. Aber wir müssen gefasst sein, dass sie den kleinen Raum, von dem hier die Rede ist, so weit oder weiter überragen, als die Quelle von Wärme, welche unsere Blumen zum Oeffnen und Schliessen, unsere Pflanzen zum Wachsen und zum Absterben bringt, über den Raum ausgedehnt ist, der ihnen die körperliche Nahrung liefert.

Wenden wir uns somit wieder zu dem unmittelbaren Gegenstand unserer Untersuchung, so wird die weitere Aufgabe darin bestehen, die mitgetheilten Thatsachen unter sich und mit ihrer nähern oder weitern Umgebung in das richtige Verhältniss zu bringen. Hiebei wird es billig sein, von der Thierliste von Thayngen diejenigen Arten vorläufig auszuscheiden, deren Ueberresten ihrer ausnahmsweisen Spärlichkeit oder ihrer besondern Erhaltungsart halber keine sichere Beweiskraft zuzugestehen ist.

Es sind deren vier, und merkwürdiger Weise gehören sie fast alle zu denjenigen, welche wir kaum anders als als Hausthiere denken können, der Hund, eine kleine Art von Rind, das Schwein. Dazu kommt dann noch der europäische Fuchs, der bei der grossen Seltenheit seiner Spuren wohl

neben die Spitzmaus und Natter, [1]) als zufällige spätere Eindringlinge zu stellen sein wird.

Das übrige Verzeichniss wird dadurch sehr vereinfacht, indem es nunmehr nur noch Thiere enthält, die man sich als wild zu denken hat. Für die Mehrzahl derselben steht dies ausser allem Zweifel. Aber auch für die zwei einzigen, die man sich in gezähmtem Zustand denken könnte, für das Rennthier und das Pferd, fällt eine solche Annahme schon deshalb ausser Betracht, weil Verhältnisse, unter welchen nur diese zwei Geschöpfe ohne irgend welche andere gezähmt sein sollten, von vornherein sehr unwahrscheinlich wären und bei keinem Volk der Erde ein Beispiel finden würden. Sogar ihre starke Vertretung kann nicht in diesem Sinne gedeutet werden, da sie hinter andern Fällen, wo Niemand an Zähmung denkt, zurückbleibt. Nicht nur Rennthier und Pferd, sondern in noch höherem Grade der Schneehase, ferner zwei Fuchsarten und das Schneehuhn sind in Thayngen im Gegensatz zu allen andern Thieren so massenhaft vertreten gewesen, dass sie sicher als die besonders bevorzugten Gegenstände der Jagd des Menschen gelten müssen. Fügt man dazu den Umstand, dass gerade Rennthier und Pferd auch im wilden Zustand in Heerden leben und dass man auf weit ausgedehntem Raum, namentlich in Frankreich und Belgien, in Höhlen von überaus ähnlichem Inhalt fast durchweg eine ähnliche Vertretung der einzelnen Arten, also dieselbe Auswahl trifft, so möchten sogar fernere Zeugnisse noch merkwürdigerer Art, welche in demselben Sinne sprechen, entbehrlich scheinen. Für das Pferd im Besondern hat Dupont nachgewiesen, dass es in den Höhlen Belgiens fast nur durch Knochen der Extremitäten und des Kopfes vertreten ist, während die Knochen des Rumpfes selten sind. Diess scheint allerdings darauf hinzudeuten, dass von so voluminöser Beute nach Jägerart nur die sogenannten »Viertel« in die Höhlen gebracht wurden, dass das Pferd somit Jagdthier, nicht Hausthier war. Für

den Fuchs, wenn seine Bevorzugung als Nahrungsthier des Menschen an unserm heutigen Geschmack einen Einwand finden sollte, würde ein ähnlicher Beleg in dem Umstand liegen können, dass die Knochen des Schneehuhns in einem Zustand vorliegen, wie sie bei seinen Mahlzeiten der Mensch, und nicht wie sie der Fuchs zurücklässt. Auch die Vermuthung wird also ausgeschlossen, dass es sich zwischen Fuchs und Schneehuhn noch um eine besondere Wirthschaft handle, die neben derjenigen zwischen Mensch und seinen Nahrungsthieren einherging.

Nicht minder wichtig als der Nachweis, dass unser Verzeichniss nur wilde Thiere enthalte, ist die Gewissheit, dass dieselben für die Gegend, wo wir sie angetroffen haben, als einheimisch gelten dürfen. Hiefür werden keine besondern Belege nöthig sein. Für die Mehrzahl und vor Allem für die stärker Vertretenen folgt die zweite Annahme aus der ersten. Aber selbst für diejenigen, deren Anwesenheit uns am meisten in Erstaunen setzte, wie etwa für den Löwen, Mammuth, Nashorn, ist nunmehr der Umstand, dass sowohl alte wie junge Thiere da sind, besonders werthvoll und verbannt jeden Gedanken, dass es sich um irgend welche zufällige Beimischung handeln könnte.

Erst jetzt, da der Thatbestand von manchen Zweifeln, die gegen seine Natürlichkeit erhoben werden könnten, gereinigt ist, darf der Zoologe die Untersuchung fortsetzen. Man wird kaum erwarten, dass er sich mit dem bisherigen Ergebniss begnügen werde. Ein Befund, der von Allem, was wir unseres Tags von Thierleben an dieser Stelle kennen, so gänzlich abweicht, verlangt Erklärung, und dieselbe wird zunächst in den Gesetzen zu suchen sein, welchen Verbreitung von Thieren, sei es nach Raum oder nach Zeit, nach unserer Erfahrung unterworfen ist. Erst diese, oder da es sich offenbar gerade um Störung der Gesetze handelt, welche die heutige Verbreitung von Thieren zu Stande brachten, erst die Prüfung solcher Störungen kann dann

vielleicht auf die Umstände hinweisen, welche zur Erklärung des frühern Thatbestandes dienen.

Die Zahl der Arten von Säugethieren, die wir jetzt noch vor uns haben, beläuft sich nur noch auf einundzwanzig (mit Einschluss des während des Druckes dieser Abhandlung in Thayngen noch aufgefundenen Hamsters). Im Vergleich zu der Liste von wilden Thieren, welche heutzutage das Gebiet der Schweiz bewohnen, und die etwa auf 50 ansteigt, eine geringe Zahl. Aber eine sehr grosse, wenn wir bedenken, dass gerade diejenigen Gruppen, welche unter jenen 50 den grössten Betrag ausmachen, in Thayngen fehlen. Dies sind die kleinen Thiere, wie Mäuse und andere kleine Nager, Insektenfresser, Fledermäuse, selbst kleine Fleischfresser, wie Wiesel und Marder, ein Contingent, dessen Abwesenheit in Thayngen, wo vor Allem Nahrungsthiere des Menschen vorliegen, nicht auffallen kann.

Gerade diese kleine Thierwelt nimmt aber unter den 50 wilden Arten innerhalb der Schweiz nicht weniger als drei Viertheile, etwa 37 Arten für sich in Anspruch. Stellt man also nur ebenbürtiges neben einander, so stehen den 21 Säugethieren von Thayngen heute nur 13 von ähnlicher Körpergrösse gegenüber. Noch grösser wird das Missverhältniss, wenn man, wie billig, die Vergleichung auf die Arten einschränkt, welche heutzutage die nördliche Schweiz bewohnen. In solchem Falle vermisst man in Thayngen den Dachs, die Fischotter, den Feldhasen, das Reh, das Wildschwein. So bleiben es schliesslich nur 2 oder 3 Arten, etwa die Wildkatze, der Wolf, vielleicht auch der Hirsch, wenn es sich wirklich um den Edelhirsch handeln sollte, also sogar alles solche, die nur noch unter manchem Vorbehalt als gelegentliche Bewohner der nördlichen Schweiz gelten dürfen, welche das Band bilden, das noch kümmerlich die beiden Scenen zusammenhält.

Da den Troglodyten gewiss die Absicht fernlag, der Nachwelt eine vollständige Sammlung auch nur der grössern

Thiere ihrer Zeit zu hinterlassen, so möchte das Fehlen von Dachs und Fischotter als ein Zufall erachtet werden. Schon viel weniger dasjenige von Reh und Wildschwein; wenn Rennthier, Hirsch und Pferd zur Nahrung dienten, so wäre es sehr auffallend, dass Reh und Wildschwein verschmäht oder unerreichbar geblieben sein sollten. Die Brücke, welche die alte und die neue Thierwelt in der Gegend von Thayngen zusammenhält, schmilzt also fast auf Null zusammen. Beide stehen einander fast fremd gegenüber. Alles weist auf ausgedehnte Veränderungen der Verhältnisse, von welchen Thierleben abhängt.

Immerhin finden wir noch einige Glieder unseres Verzeichnisses in nicht allzu grosser Entfernung von dem alten Schauplatz. Diess sind diejenigen, welche heute vorherrschend oder ausschliesslich in den Alpen wohnen. So erstlich Luchs und Bär. Für unsern Zweck können sie schwerlich ins Gewicht fallen, da wir alles Recht haben, ihren Rückzug in die Alpen als einen unfreiwilligen anzusehen. Schon anders gestaltet sich das Urtheil für Gemse und Steinbock, und noch mehr für Murmelthier und Alpenhasen. Nach den historischen Nachrichten möchten etwa noch die zwei ersten, zum mindesten der Steinbock, vielleicht auf die gleiche Linie wie Luchs und Bär zu stellen sein, da dessen einstige Verbreitung bis in die niedrige Bergregion ausreichend belegt ist. Murmelthier und Alpenhase gehen indessen schon andere Auskunft. Man kann sicher sein, dass bei diesen beiden es nicht der Mensch, sondern ganz andere Kräfte waren, welche sie aus dem Gebiet des Jura in das der Alpen drängten.

Fremdartiger erscheint im Vergleich zur Gegenwart eine fernere Gruppe, die gegenwärtig zwar in ähnlichem Klima, wie Alpenhase und Murmelthier, aber nicht in den kalten Regionen der Alpen, sondern in denjenigen des weit ferneren Nordens leben. Hieher gehören das Rennthier, der Eisfuchs, der Vielfrass und eine der merkwürdigsten und

bezeichnendsten Gestalten in Thayngen, der Moschus-Ochse. Alles Geschöpfe, welche weder gegenwärtig, noch, so viel uns bekannt, in früherer Zeit in den Alpen oder in irgend einem Gebirge ähnlicher Breitenzone je einheimisch waren. Eine Gesellschaft, die in der jetzigen Ordnung der Dinge auf den Raum innerhalb des Polarkreises eingeschränkt ist, ja was den Moschus-Ochsen und den Eisfuchs anbelangt, die äussersten Vorposten bezieht, welche das Thierleben überhaupt dem Nordpol unserer Erde entgegensendet.

Noch befremdlicher ist eine Thiergruppe, deren gegenwärtige Heimath sogar auf einen andern Welttheil, auf den Norden von Amerika beschränkt ist. Als einen der ersten Vertreter derselben wurde der Rothfuchs genannt. Die Papiere einer so fremdartigen Gestalt müssen sicher zu doppelter Behutsamkeit auffordern, und auf den ersten Blick möchten dieselben allerdings ziemlich anfechtbar erscheinen. Sie beruhen auf der Gestaltung einzelner Theile des Gebisses, welche von demjenigen aller andern Fuchsarten, an welche zu denken war, verschieden sind. Eingedenk, wie wenig das Gebiss eines Thieres berechtigt, auf die Beschaffenheit seines Haares oder anderer entfernter Merkmale zu schliessen, kann man es als gewagt ansehen, Gebissstücke aus einer Ablagerung mitten in Europa auf ein nordamerikanisches Thier zurückzuführen. Nichtsdestoweniger stehen gerade dieser Zusammenstellung eine Anzahl von Stützen zur Seite, deren Kraft man nicht verkennen wird.

Vorerst ist es nicht unwichtig, dass dieser fremdartigen Form in Thayngen noch zwei andere Arten von Füchsen zur Seite stehen. Die Unterscheidung wurde dadurch nicht nur leichter, sondern erhielt um so mehr Gewicht. Zudem ist dies nicht der einzige Ort, wo Anzeichen dieses Thieres in Europa zum Vorschein kommen. Unter sehr ähnlichen Verhältnissen sind solche in nicht so grosser Entfernung von Thayngen, in Schussenried, gefunden wor-

den, und es ist sogar wahrscheinlich, dass näheres Zusehen noch anderweitige Spuren aufdecken würde.

Wichtiger ist indess eine fernere Betrachtung. Beim ersten Anblick der Thierliste von Thayngen konnte man gewahr werden, dass dieser Fuchs nicht der einzige Bewohner der Höhle war, der seither, um es so auszudrücken, Europa müde geworden war und sich nach Westen wandte. Die ganze Gruppe, die vorhin als arktisch bezeichnet wurde, und selbst einige der jetzt alpinen Thiere, ja selbst noch einige fernere könnten ebenso gut amerikanisch heissen. Sind doch Eisfuchs, Vielfrass, Rennthier, Alpenhase nicht nur Bewohner des Nordens von Europa, sondern auch der neuen Welt oder circumpolar. Was den Moschus-Ochsen betrifft, so ist er bekanntlich für die alte Welt sogar ausgestorben und auf den hohen Norden von Amerika mit Einschluss von Grönland eingeschränkt. Ja, wollte man alle die Arten aufzählen, für welche es einstweilen offen bleiben muss, ob ihre nächsten Nachfolger gegenwärtig nicht ebenso gut in Amerika als in Europa aufzusuchen seien, so müssten wir noch den Wolf, den Hirsch und in gewissem Sinne den Bison hinzufügen. Der Fuchs steht also mit seinem amerikanischen Gewand durchaus nicht einsam. Die volle Hälfte unserer Liste würde in einer Höhle in Nordamerika nicht fremdartiger erscheinen, als in Thayngen.[2]) Wenden wir, was vielleicht jetzt am Platz ist, das Verfahren geradezu um und fragen, welches die Thiere seien, deren Papiere ausschliesslich auf Europa oder in weiterer Linie auf die alte Welt lauten, so sind es von noch lebenden nur der Bär und die Katze, dann Steinbock, Gemse und Pferd und von ausgestorbenen der Löwe und der Urochs.

Dies ist geeignet, uns zu beruhigen. Wir brauchen nicht zu fürchten, dass der Fuchs allein im nordamerikanischen Gewand einhergehe, etwa in der Absicht, uns auf falsche Fährte zu führen. Wir stehen vor einem grossen

Gesetz, das uns auffordert, die Höhle von Thayngen mit Fackeln zu beleuchten, deren Licht über die Umgebung von Schaffhausen etwas hinausreicht. [3])

Dazu müsste schon die letzte Rubrik auffordern, die wir noch zu besprechen haben; diejenige der ausgestorbenen Arten. Es sind deren nicht weniger als 5, ein Viertheil der ganzen Liste, zwei wilde Rinder, der Urochs und eine erloschene Form vom Bison, ferner der Löwe, das Mammuth und das Nashorn.

Die Betrachtungen, mit welchen wir die Untersuchung einleiteten, müssen indess warnen, zu schnell von ausgestorbenen Thieren zu reden. Wollte man ausgestorben als gleichbedeutend mit nicht mehr anwesend ansehen, so ist klar, dass fast die Gesammtheit der 21 Arten, höchstens mit Ausnahme von 2—3, auf diesen Etat zu stehen kämen. Für Thayngen ist also in Wahrheit fast alles ausgestorben. Weniger ausgestorben, d. h. ohne weitere Veränderung in kältere Regionen der Nachbarschaft ausgezogen, sind die heutigen alpinen Thiere. Schon mehr ausgestorben, für einen Raum von einer Anzahl Breitegraden verschwunden, erscheinen die Vertreter der Polarwelt. Noch grösser und insbesondere nach Längengraden ausgedehnt ist das Gebiet, das die heutigen Americaner von dem alten Wohnort abtrennt.

In diesem Sinne ist auch das Pferd, da wir es als wild betrachten, für Thayngen in Wahrheit ausgestorben. Nur müssen wir nach einer andern Richtung suchen, um es noch in dem Zustand anzutreffen, wie es einst dort lebte. Wird doch sogar für Asien, dem einzigen Gebiet, wo man es noch in voller Freiheit erwarten könnte, sein Dasein als wildes Thier mit den Eigenschaften unseres europäischen Hausthiers in Frage gestellt. [4])

Mit völliger Sicherheit darf man dagegen den Urochs als in wildem Zustand verschwunden erklären. Das Urtheil fällt hier um so bestimmter aus, da der Erfolg der

Zähmung das Skelett, in geringerem Grade auch das Gebiss so nachdrücklich verändert hat, dass Ueberreste wilder Thiere von solchen zahmer mit ziemlicher Sicherheit unterschieden werden können. Auch die historische Kunde ist hier viel bestimmter, hauptsächlich deshalb, weil der Wohnbezirk des Urochsen beschränkter war als derjenige des wilden Pferdes, und sich kaum über Europa ausdehnte, wo er bekanntlich als wild im vollen Sinne des Wortes bis in die historische Zeit herabreicht.

Für den noch übrigen Rest von Thieren ist der Gedanke an irgend welchen Einfluss des Menschen ausgeschlossen. Die Palæontologie bezeichnet sie sogar als nach Species ausgestorben. Ihr Körperbau hat also solche Umwandlungen erlitten, dass man im Stande ist, die heutigen Erben ihrer allgemeinen Erscheinung von den frühern Trägern derselben zu unterscheiden. Für den Bison und den Löwen in Thayngen bezieht sich dies indess hauptsächlich nur auf Grösse. Immerhin wurde schon bemerkt, dass die Umgestaltung des erstern in Nordamerica bis auf den heutigen Tag geringere Grade erreicht hat, als in der alten Welt. In sofern durften wir also auch den Bison von Thayngen zu den Trägern americanischen Gewandes rechnen. Doch hat der Verlauf der Zeit auf ihn tiefer eingewirkt, als auf die früher genannten Thiere. Sowohl nach Wohnort als nach Körperbeschaffenheit hat er bemerkbare Veränderungen erlitten. Sein Verbreitungsbezirk, der sich einst über die nördliche Hälfte beider Welten ausdehnte, ist ausserordentlich eingeschränkt worden. In der alten Welt findet er sich nur noch in zwei Distrikten, in Lithauen und auf ausgedehnterem Raum im Kaukasus, und sowohl hier als in America ist er bis auf seinen Knochenbau verändert. [5])

Aehnlich verhält es sich für den Löwen. In Europa, so weit seine fossilen Ueberreste schliessen lassen, erstreckte sich sein Bereich bis nach England und Belgien und mit

dem Rückzug nach Africa und Südasien haben ähnliche Veränderungen wie beim Bison, Abnahme der Grösse und Veränderung des Skelettes, stattgefunden.[6])

Am meisten Berechtigung hat der Ausdruck ausgestorben für das Mammuth und das Nashorn. Der Versuch, jetzt lebende Arten von ihnen abzuleiten, ist viel gewagter und schwieriger, als für alle bisher genannten Thiere. Der Unterschied zwischen ihnen und denjenigen, welche ihnen gegenwärtig am nächsten stehen, ist so gross, dass man bis dahin kaum wagte, an directe Umwandlung zu denken. Nicht weniger Schwierigkeiten erwachsen aus der Verschiedenheit des Wohnortes beider Gruppen. Der Schwerpunkt des ausgestorbenen Nashorns und des Mammuth scheint im hohen Norden — für das Mammuth sowohl der alten wie der neuen Welt — für das Nashorn nur der erstern zu liegen, wenn es auch in Nordamerika, freilich in weit früherer Zeit, an Vertretern dieses Geschlechtes nicht gefehlt hat. Nach Wohnort und nach Körperbau sind also die erloschenen und die noch erhaltenen Formen dieser beiden Geschlechter weit getrennt. Besonders gross erscheint die Lücke für das Nashorn, das einst die ganze Ausdehnung von Sibirien bewohnte und sich durch Russland und Deutschland bis nach Frankreich und England verbreitete, während gerade die ihm am nächsten verwandten lebenden Arten nach unserer einstweiligen Kenntniss eher in Africa als etwa in Südasien zu suchen sind. Geringer erscheint die Lücke für das Mammuth; seine Beziehungen zu dem indischen Elephanten sind inniger als diejenigen zwischen den ausgestorbenen und noch lebenden Nashornarten, und sein Verbreitungsbezirk, der die gesammte nördliche Hemisphäre, von der Tiber bis zur Lena, und von der Eschscholzbay bis nach Texas umfasst, ist in der alten Welt von dem Wohnort des indischen Elephanten nicht so weit entfernt. Wenigstens für dieses Thier ist also die Richtung, wo man etwa nach Uebergängen zu suchen hätte, wenn ein solcher

nur allmählich und nicht etwa in Folge eines äussern Ereignisses, das das Leben nicht auslöschte, sondern nur in ein neues Geleise lenkte, auf Einen Schub erfolgte, nicht undeutlich angegeben. Schon jetzt sind in dem angeblich elephantenleeren Raum von Asien, vom Indus bis zum schwarzen Meer und vom Hindu-Koosh bis zum Kaukasus, also in dem Raum, der Persien, Turkestan, Armenien, Kleinasien und Arabien umfasst, in der Provinz Erzerum in Armenien Zähne zum Vorschein gekommen, deren Bau zwischen demjenigen des Mammuth und des indischen Elephanten in der Mitte steht. [7])

In ähnlicher Richtung dürfte wohl auch die Aufhellung des Schicksals des sogenannten sibirischen Nashorns zu erwarten sein. Der ungeheure Raum von Mittelasien, der freilich leider immer noch, selbst für lebende Thiere, eine unbekannte Welt bildet, könnte um so mehr Hoffnung bieten, der Fährte auf die Spur zu kommen, als der Wohnbezirk dieses Thieres immer ein weit beschränkterer war, als beim Mammuth. Weder America, noch Süd-Europa, noch Africa haben bisher Ueberreste davon geliefert. Erwägt man dabei, dass Süd- und Ost-Asien an Nashornarten sogar reicher zu sein scheinen, als Africa, und dass sich alles, was wir davon kennen, nur noch auf wenige Skelette beschränkt, so ist also Platz genug vorhanden, um über die Geschichte der ausgestorbenen Form, die für uns so viel Interesse hat, allerlei Aufschluss zu hoffen.

Alle diese Bemerkungen über die gegenwärtige Verbreitung der Bewohner der Höhle von Thayngen und ihrer nächsten Namenserben haben uns unserm Ziel um ein Wesentliches genähert. Führten sie uns auch zunächst nur räumliche Veränderungen, Verschiebungen des Wohnortes dieser oder jener Thierart, seit ihrem Aufenthalt in unserer Nähe vor Augen, so wird Jedermann gewahr, dass hierin auch ein Ausdruck von Zeit liegt und zwar in einem Umfang, der dem Umfang an Raum, über welchen wir die so

kleine Gesellschaft von Thayngen in ihren jetzigen Vertretern zerstreut fanden, ebenbürtig ist.

Der grössere Theil der Erde, könnte man ja sagen, nur mit Ausnahme von Australien und Südamerica, müsste zusammensteuern, um diese kleine Scene in der Mitte von Europa herzustellen. Selbst wenn wir auf so poetischen Ausdruck verzichten und dem Löwen, in Wahrheit dem einzigen Vertreter der südlichen Hemisphäre, keine grössere Rolle einräumen als ihm gebührt, wenn wir ihn nur als Charakterthier für Südeuropa gelten lassen, so darf man, ohne sich von wissenschaftlicher Genauigkeit zu entfernen, sagen, dass es nöthig wäre, den gesammten Umfang der nördlichen Hemisphäre, vom Felsengebirge bis nach China und vom Nordpol bis nach Indien zu durchsuchen, um eine Menagerie wie diejenige von Thayngen zusammenzubringen.

Es liegt auf der Hand, dass eine derartige Zertrennung nicht das Werk eines Tages war, und es bleibt also übrig zu untersuchen, in welcher Art und in welcher Frist sie vor sich gehen mochte. Hiemit betreten wir den historischen Theil unserer Untersuchung.

Den Weg, den sie einzuschlagen hat, bezeichnen zwei Fragen. Erstlich, waren die Thiere, deren Knochen in gemeinsamem Grab beisammen liegen, Zeitgenossen? Zweitens, welche Vorstellung haben wir uns von dem Verlauf, vielleicht gar von den Ursachen der Zerstreuung zu machen, falls wir solche gewahren könnten.

Die erste Frage wird durch die Art der Lagerung der Knochen beantwortet. Leider liegen nun über den Verlauf der Ausgrabungen und die jeweiligen Ergebnisse nicht so genaue Berichte vor, dass es möglich wäre, die Knochenernte nach Altersschichten genau abzutheilen. Einer solchen Untersuchung war auch schon die Art, wie die Knochen beisammen lagen, untermischt mit grossen Massen von Schutt und im hintern Theil der Höhle vom Tageslicht ziemlich abgeschlossen, nicht günstig. Immerhin ergab sich hierüber

mindestens eine wichtige Thatsache mit ausreichender Bestimmtheit. Sowohl bei der Ausgrabung, als noch nachträglich liessen sich mindestens zwei Knochenschichten von verschiedener Beschaffenheit unterscheiden. Eine untere thonige von grauer Farbe und allem Anschein nach vom Wasser abgelagert, und eine obere aus ungeordnetem Felsschutt ohne alle Mitwirkung von Wasser gebildet, worin die Knochen nesterweise, meist von fettem, schwarzem Humus umgeben, zerstreut waren. Die Knochen der untern Schicht waren also grau und gutentheils gerollt, diejenigen der obern braun oder röthlich und ohne Spur von Abnutzung.

Als Inhalt der untern Schicht kann man mit Bestimmtheit bezeichnen die Mehrzahl, wenn nicht die Gesammtheit der Ueberreste vom Elephant und ebenso vom Nashorn. Ferner einen Theil der Knochen vom Vielfrass, vom Eisfuchs, vom Rennthier und vermuthlich auch das Bild des Moschus-Ochsen.

An den übrigen Knochen war nach ihrem Aussehen nach der Ausgrabung eine fernere Unterscheidung nach Schichtung nicht mit Sicherheit durchzuführen. Höchstens hatte es den Anschein, dass noch ein Antheil, der namentlich die Ueberbleibsel von Bison priscus enthielt, durch dunklere Farbe und älteres Aussehen gegen die Hauptmasse abstehe.

So ärmlich diese Winke, so bieten sie doch gerade nach einer Seite, wo bestimmte Auskunft besonders erwünscht war, eine werthvolle Sicherheit. Die Thiergesellschaft, die wir aufzählten, gehört also nicht einer und derselben Epoche an. Es ist mindestens eine ältere Periode zu unterscheiden, welche gerade durch einige der fremdartigsten Gestalten, durch das Mammuth, Nashorn und vermuthlich durch den Moschus-Ochsen bezeichnet ist. Aber gleichzeitig durch Vielfrass, Eisfuchs und Rennthier, deren Ueberreste in grösserer Anzahl gerade in der obern Abtheilung liegen.

Von einer scharfen Trennung in zwei Faunen, ohne Mittelglieder, ist also nicht die Rede. Noch weniger dürfte man von einer besondern Epoche des Bison priscus sprechen. Wenn auch einige höchst charakteristische Gestalten, wie also Mammuth und Nashorn, und vielleicht der Bison, nur einzelnen Abschnitten der vor Augen gelegten Zeitfolge entsprechen, fehlt es nicht an andern, wie Vielfrass, Eisfuchs, welche als Bindeglieder dienen und durch die ganze Ablagerung hindurchgehen.

Leider lässt sich überaus wenig über die Lagerung eines Thieres sagen, dessen Ein- oder Auswanderung festzustellen besonders erwünscht gewesen wäre, des Löwen. Nur das ist sicher und an sich nicht unbedeutsam, dass seine Ueberreste höher lagen, als die Mammuthschicht. Nach ihrer Farbe und Aussehen sollte man sogar glauben, dass der Löwe eher den obern Schichten, dem Hauptschauplatz von Rennthier und Pferd angehörte. Zu den jüngsten Erscheinungen kann ferner mit Sicherheit der braune Bär gerechnet werden.

Ein viel reicherer Vorrath von Thatsachen steht dagegen zur Verfügung, um die Stufenfolge der Veränderungen zu überblicken, in Folge welcher an die Stelle der so reichen und bunten Thierwelt von Thayngen nach und nach der so ärmliche Rest von Thierleben auf den Plan trat, der heute noch, abgesehen von den kleinen Geschöpfen, wie Mäuse, Fledermäuse u. dergl., den Wildstand dieser Gegend ausmacht.

Man wird dabei nicht erwarten, dass dieser Austausch, der den Dachs und den gemeinen Fuchs an die Stelle von Vielfrass und Eisfuchs, den Feldhasen an die des Alpenhasen, Reh und Wildschwein an die Stelle von Rennthier und Nashorn führte, anders vor sich ging als der Wechsel zwischen den verschiedenen Perioden in der Höhle selbst. Schon hier überdauern ja Vielfrass und Eisfuchs das Mammuth und Nashorn und werden Zeitgenossen späterer Thiere.

Und wenn auch die Gesammtheit des Höhleninhaltes im Vergleich mit der Gesammtheit der jetzigen Thierwelt immer noch, selbst unter Absehen von den kleinen Thieren, einen grossen Zwischenraum von Zeit zwischen den beiden Scenen aufdeckt, so sind doch schon Bindeglieder genannt worden, die bis in die Gegenwart hinabführen. Wildkatze, Wolf und Bär, in fernerer Linie auch Steinbock und Gemse bieten alle Gewähr, dass Säugethiere in Thayngen nur allmählich abwechselten und dass der Austausch der Personen auf der Bühne nicht nach Art von Theaterscenen, sondern nach dem Maassstab von viel natürlichern und dauerhaftern Gesetzen vor sich ging.

Unsere Aufgabe wird also noch darin bestehen, die Zwischenpunkte zwischen Einst und Jetzt, wenn sie in Thayngen nicht vollständig genug vorliegen, an andern Stellen aufzusuchen. An solchen gebricht es nun keineswegs und dazu ist es nicht einmal nöthig, den kleinen Schauplatz des Bodens der Schweiz zu verlassen. Sind doch gerade hier die historischen Untersuchungen der Art seit längerer Zeit mit besonderer Vorliebe betrieben worden, wenn auch die Aufdeckung der Scene in Thayngen den Arbeiten in den Nachbarländern erst nachfolgte. Erst nachher, wenn wir die ganze Reihenfolge der Veränderungen von Thierwelt, welche den Menschen zum Zeitgenossen hatte, innerhalb unserer Grenzen durchgangen haben werden, mag es am Platze sein, den Umkreis zu erweitern und dem Bilde den grössern Rahmen zu geben, der nöthig sein wird, um die Ursachen eines so grossartigen Personenwechsels zu verstehen. Da wir hiemit manchen neuen Détails entgegengehen, so mag es vorher am Platze sein, in einigen Worten den Gedankenfaden anzudeuten, der uns vor Abwegen von unserer Bahn hüten muss.

Wie man sich erinnert, ging das wesentliche Ergebniss unserer geographischen Erörterung dahin, dass die Thiergesellschaft von Thayngen als Gesammtheit ein Gepräge

von Cosmopolitismus trug, das von allen gegenwärtigen Zuständen abweicht. Gibt man auch zu, wovon früher die Rede war, dass jede Fauna — jede Thiergesellschaft irgend eines grössern oder kleinern Bezirkes, der für Thierleben eine gewisse Einheit von äussern Bedingungen bietet — nicht durch Wunder, noch weniger durch Zufall oder Laune, wie etwa auf einer Theaterbühne, sondern durch eine lange Folge von natürlichen Ereignissen zusammengeführt wurde, so ist doch nichts gewisser, als dass man heute auf der ganzen Erde keine Stelle finden könnte, wo man ein ähnliches Volk wie in Thayngen beisammen sehen würde. Die Darstellung, dass heutzutage ein guter Theil der nördlichen Hemisphäre zusammensteuern müsste, um eine ähnliche Gesellschaft zu Stande zu bringen, war durchaus gerechtfertigt. Allerdings hat sich das Bild in einem wichtigen Punkt vereinfacht, seitdem wir wissen, dass es sich dabei nicht um das Ergebniss eines Tages handelt, dass vielmehr einige Thiere, und in der That die fremdartigsten, einer ältern Ablagerung als die Mehrzahl der übrigen angehören. Geht man aber in diesem Ausschluss noch so weit, so verliert doch auch derjenige Antheil der Gesellschaft, an dessen Gleichzeitigkeit zu zweifeln kein Grund ist, den Charakter von Cosmopolitismus in keiner Weise. Nichts ist sicherer, als dass hier auf kleinem Raum, wie von entfernten Punkten der Erde zusammengeweht, Thiere vereinigt sind, welche heutzutage über einen ungeheuern Raum zerstreut sind.

Einen genauern Ausdruck fand das Verhältniss dann dadurch, dass die Gesellschaft in eine Anzahl von Rubriken gesondert wurde, die wir uns durch natürliche Verhältnisse des Wohnortes zusammengehalten denken können, in Thiere, die noch gegenwärtig in unserer Umgegend leben, merkwürdiger Weise die am schwächsten vertretene Gruppe, in solche, die heute in den Alpen, und in solche, die im hohen Norden zu Hause sind, zwei Gruppen, die von vorn-

herein durch ein nicht unbedeutsames Band, die Gemeinsamkeit des Clima's, verbunden werden. Am unerwartetsten mussten die Gruppen erscheinen, welchen wir americanisches oder asiatisches Gepräge zuschrieben.

Aber auch da drängen sich nun doch schon einfachere Anschauungen auf. Den Löwen als Boten aus Africa zu bezeichnen, verzichteten wir schon früher, da wir ihn noch heute im östlichen Asien und namentlich in der Form von Thayngen reichlich in Europa kennen. Einen besondern asiatischen Stempel geben auch Nashorn und Mammuth der Scene nicht mehr, seitdem wir sie auf einen frühern Akt des Schauspiels verwiesen haben.

Richtiger und inhaltreicher wird offenbar die Bezeichnung, wenn wir die Gesellschaft eine circumpolare nennen. In Wahrheit, und namentlich wenn wir der grossen Misslichkeit gedenken, analoge Glieder der gegenwärtigen circumpolaren Thierwelt nach ihrem Wohnort zu unterscheiden, umfasst dann diese Bezeichnung den grössten Theil dessen, was wir in Thayngen als gleichzeitig betrachten dürfen.

Es sind nicht weniger als 10 Arten, welche unter den für Thayngen gleichzeitigen als Bewohner des Nordens beider Welten gelten können: Eisfuchs, Wolf, Vielfrass, Luchs unter den Raubthieren, Murmelthier und Alpenhase, Rennthier, Hirsch, Bison unter den Pflanzenfressern. Für die ältere Periode würde selbst Mammuth und Moschus-Ochse so zu beurtheilen sein, wenn auch Mammuth gänzlich, Moschus-Ochse für Asien ausgestorben ist. Selbst den braunen Bären und den Rothfuchs kann man mit einigem Recht zu der circumpolaren Gesellschaft rechnen, in soferne beide nur leise geographische Schattirungen eines über die ganze nördliche Hemisphäre verbreiteten Typus darstellen. [8])

Nicht circumpolar, nur altweltlich, bleiben nur wenige Thiere: aus der tiefern Schicht das Nashorn, aus der höhern Löwe, Katze, Hamster, Steinbock, Gemse, Urochs und Pferd,

denn wenn wir auch das letztere aus sehr jungen Schichten von Alaska kennen, wo es mit Ueberresten von Mammuth, Rennthier, Moschus-Ochse, Bison priscus im gefrorenen Boden vorkömmt, so reicht dies nicht aus, das Pferd, von dem hier die Rede ist, als einen Vertreter von Nordamerica zu erklären.

Wollte man hoffen, in dieser Gruppirung einen Moment von Zeit zu finden, etwa der Art, dass die altweltlichen Thiere einen ältern Grundstock gebildet hätten, zu welchem die circumpolaren erst nachträglich hinzugekommen wären, so fehlen leider Anhaltspunkte, um dies zu beweisen, indem wir von Ablagerungen heutiger Thierformen, die mit Bestimmtheit als älter als Thayngen zu bezeichnen wären, nur wenige kennen.[9]) Nur Urochs, Mammuth, Wolf, Pferd und Hirsch kennt man unter den hier genannten Thieren schon aus älterer Periode als in Europa einheimisch und also als Vertreter eines älteren Grundstockes. Dagegen ist sicher, dass erstlich nordische, circumpolare Thierwelt in der Epoche von Thayngen viel weiter nach Süden reichte als gegenwärtig, und zweitens, dass ihre Glieder seither verschiedene Grade der Veränderung erlitten haben. Einige und zwar der grössere Theil, scheinen sich seither, wenigstens im Skelett und im Gebiss, nicht verändert zu haben. Andere haben sich verändert, aber allem Anschein nach nicht auf den ganzen Raum, den sie einst einnahmen. Am sichersten scheint dies für den Bison festzustehen, aber in Nordamerica entfernte er sich von der alten gemeinsamen Form weniger als in Europa; wir drücken dies dadurch aus, dass wir den Bison priscus als eine besondere Form bezeichnen, die dem heutigen Americaner näher steht als dem Europäer. Das theilweise americanische Gepräge der Thierwelt von Thayngen rührt also höchstens von Thieren her, welche seither in America stabiler geblieben als in Europa.[10])

Vor uns steht also nunmehr eine Scene andern Inhaltes als beim ersten Anblick. Kein Wunder mehr, son-

dern ein Bild von Thiergeschichte der Art, wie wir es in der Einleitung zum Voraus aus Urkunden theilweise weit ältern, theilweise viel jüngern Datums, aus Palæontologie und Embryologie abzuleiten suchten. Zudem eine Scene, die unter den Augen des Menschen ablief und also erlaubt, mit dessen Zeitmaass, freilich nicht des Individuums, sondern nur der Species, Ereignisse zu beurtheilen, die bisher nur von dem unbestimmten Lichte mystischer Vergangenheit umgeben schienen.

Thierverbreitung sehen wir also Hand in Hand gehen mit Thierveränderung. Die Lebensgeschichte des Menschengeschlechts ist lange genug, um beide sich erfüllen zu sehen. Ueberdauert sie doch sogar das Erlöschen von Thieren, sei es nur an einzelnen Orten, wie beim Moschus-Ochsen in der alten Welt, oder auf dem ganzen Gebiet, wie beim Urochsen und Bison, deren Absterben freilich so wenig weit zurückliegt, dass ihre Nachkommen noch mit Sicherheit zu erkennen sind; aber auch beim Mammuth und Nashorn, welchen man kaum mehr wagt, unter heutigen Geschöpfen Nachfolger zuzuweisen. Lange genug auch, um Zeuge zu sein, wie die einst versammelte Gesellschaft sich theilweise neue Wohnstätten aufsuchte, wie andere, z. B. Urochs und Pferd, sich unter die Herrschaft des Menschen beugten, und wie endlich eine ganze Reihe von fremden, anderswo gezähmten Thieren, Haushund, Rind, Schaf, Ziege, Schwein — fast die ganze Zahl der jetzigen Hausthiere, von dem Boden, den die Auswanderer verliessen, Besitz ergriffen.

Wenden wir uns endlich zu den Stellen, welche die Stufenfolge von dem bisher besprochenen Zustand zu den Verhältnissen unserer Tage vergegenwärtigen, so wurden als solche bereits eine Anzahl von Höhlen in der nördlichen und südlichen Schweiz genannt, wie Freudenthal am Randen, Liesberg im bernischen Jura, Villeneuve und Veyrier an den beiden Enden des Genfersee's.

Alle diese Stellen theilen mit einander das Vorwiegen mancher Charakterthiere der obern Schicht von Thayngen,

nämlich von Rennthier und Pferd, Steinbock, Alpenhase, Schneehuhn, zum Theil auch von Eisfuchs. Sie können also höchstens mit der spätern Geschichte von Thayngen verglichen werden, wenn auch gelegentlich, wie in Freudenthal, selbst Spuren von Mammuth nicht zu fehlen scheinen.

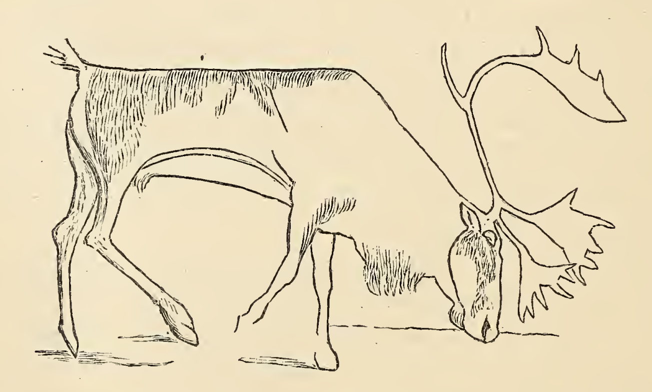
Besondere Aufmerksamkeit darf die Vergleichung mit Veyrier und Villeneuve in Anspruch nehmen, weil die Thierwelt dieser Stellen uns wahrscheinlich so viel als vollständig bekannt ist. Wenigstens ist die Liste durch wiederholte Nachgrabungen im Verlauf von einer Anzahl von Jahren kaum verändert worden.[11])

Dieselbe enthält neben etwa 10 Vögeln 20 grössere Säugethiere. Also so ziemlich gerade so viel wie die von Thayngen. Aber sie weicht davon in sehr bezeichnender Weise ab. Nicht nur von Mammuth, Nashorn, Moschus-Ochse, sondern auch von Vielfrass, Bison, Löwe und den fremdartigen Füchsen ist nichts vorhanden. Fehlt auch der Fuchs nicht, so ist es doch, soviel die wenigen Ueberreste schliessen lassen, nur die europäische Art und so spärlich, dass man ihn gewiss nicht als Gegenstand der Jagd des Menschen ansehen darf. Auch der Hamster ist bisher in Veyrier nicht zum Vorschein gekommen. Dafür treffen wir Bär, Luchs, Wolf und Katze, sowie Hirsch, Gemse und Steinbock. Der letztere ist sogar viel reichlicher vertreten als in Thayngen. Noch viel reichlicher ist das Murmelthier und gar sein heutiger Gesellschafter unter den Vögeln, das Schneehuhn, dessen Ueberreste bis jetzt über 400 Individuen abzählen liessen.

Von Thieren, die in Thayngen fehlen, sind ausser einer Anzahl kleiner Fleischfresser und Nager der Dachs und der Biber zu nennen. Doch haftet gerade diesen beiden der Verdacht an, dass sie später hinzugekommen sein möchten. Befremdlicher ist aber das Auftreten von Kaninchen und von Haushuhn. Auch von Rindern sind neben dem Urochs

Reste, welche auf ein Hausthier deuten, etwas häufiger als in Thayngen.

Das Ergebniss ist also ein sehr bestimmtes und von vielem Interesse. Kein Zweifel, dass im Allgemeinen die Ablagerungen von Veyrier der obern Schicht von Thayngen im Alter nahesteht. Dennoch fehlt ihr das cosmopolitische Gepräge von Thayngen gänzlich. Dafür trägt sie, und in nicht minder ausgesprochenem Maasse, ein alpines Gewand, und zudem treten die Spuren von zahmen Thieren, unter welchen das Haushuhn besonders merkwürdig ist, etwas deutlicher auf. Der letztere Umstand mag vielleicht die Epoche, welcher Veyrier entspricht, im Vergleich zu Thayngen, etwas herabrücken oder mindestens auf längere Anwesenheit des Menschen deuten. Immerhin liegt am Tage, dass schon zu einer Zeit, da Rennthier und Pferd die charakteristischen Gestalten in der schweizerischen Thierwelt waren, die Zusammensetzung der letztern im Norden und im Süden des Gebietes eine andere war. Man wird kaum irren, wenn man dies auf Rechnung des verschiedenen Bodens setzt. Veyrier wird uns die Thierwelt der Rennthierzeit in einer alpinen, Thayngen in einer Station des Flachlandes vor Augen legen.



Neben Fundorten in Höhlen, wo man auf einem Punkte Vorräthe von Knochen antrifft, zu deren Anhäufung sicher

lange Zeiträume nothwendig waren, könnten die gewöhnlichen Vorkommnisse von Knochen, etwa in Geröllschichten, in Flussablagerungen, unwichtig erscheinen. Dennoch wäre es thöricht, sie der Aufmerksamkeit unwerth zu achten. Wenn auch nur Ergebnisse des Zufalls, so decken sie doch auf, was neben den Höhlen, die dann wie naturhistorische Museen erscheinen, gewissermassen im offenen Lande, ohne alles Zuthun des Menschen, vorging. Umgekehrt bieten dann die Höhlen, da sie eben ziemlich vollständige Scenen aufdecken, einen Rahmen, in welchen sich nun solche vereinzelte Funde, deren Lagerung nicht immer Aufschluss über das Alter gibt, einfügen lassen. An der Hand solcher Fixpunkte ergibt sich nun allerdings, dass die beiden Epochen von menschengenössiger Thierwelt, von welchen bisher die Rede war, auch in jenen gelegentlichen Funden in offenem Lande vertreten sind. Vom Genfersee bis nach Constanz könnte man Punkte nennen, wo Ueberreste der Rennthierepoche zum Vorschein kamen, wenn sich auch die Zeugnisse meist auf wenige Thierarten beschränken. Am häufigsten ist bisher das Rennthier selbst und das Pferd, ferner das Murmelthier und etwa der Urochs aufgefunden worden.

Spärlichere Kunde liegt vor für die ältere Frist. Wenn auch Mammuthknochen bekanntlich in Geröllschichten der Schweiz durchaus nicht selten sind, so erweisen sie sich so oft als gerollt, dass man selten sicher ist, sie an ihrem ursprünglichen Ablagerungsort zu sehen. Immerhin fehlt es auch für diese ältere Thiergesellschaft nicht an sicheren Beispielen aus offenem Lande. Namentlich hat die Umgebung von Basel, wohl nur, weil sie sorgfältiger untersucht ist, hiefür eine ziemlich reichliche Ernte geliefert. Abgesehen von noch ältern Thieren, wie Hyäne und Höhlenbär, die aus dem benachbarten Elsass stammen, sind Ueberreste, die auf ursprüngliche Ablagerung schliessen lassen, vom Mammuth, vom Urochs, von der ausgestorbenen Art von Bison und selbst einzelne Zähne von Nashorn mehrfach

zum Vorschein gekommen. [12]) Auch die überaus stattlichen Ueberbleibsel des irischen Riesenhirsches, die aus unserer nächsten Umgebung stammen, werden vermuthlich derselben Gesellschaft angehören.

Eine neue Scene bietet die Thierwelt, welche den Menschen zu der Zeit umgab, da er in den Seedörfern lebte. Sie ist um so wichtiger, da sie nicht nur nach Inhalt an Arten, sondern auch nach der relativen Vertretung derselben als vollständig bekannt betrachtet werden darf. Von allen bisher besprochenen Thiergesellschaften unterscheidet sie sich auf den ersten Blick durch die Anwesenheit fast aller zahmen Thiere, die uns noch gegenwärtig umgeben. Die Pfahlbauten vertreten mithin in der Thiergeschichte Europa's einen sehr wichtigen Abschnitt, gewissermassen die Jugendzeit unserer Hausthiere. Merkwürdiger Weise lehren sie zwar nichts über deren Zähmung, da eines der wichtigsten Ergebnisse der Prüfung dieser Thierüberreste dahin geht, dass mit Ausnahme einer alten Race von Rindvieh und einer relativ jungen Race von Schwein wahrscheinlich die Gesammtheit der übrigen Hausthiere, namentlich Hund, Schaf, Ziege, sowie gerade die am weitesten verbreiteten und ältesten Racen von Rind und Schwein, im zahmen Zustand nach Mitteleuropa eingeführt worden sind. Dafür sind dann ihre Ausbreitung an dem neuen Wohnort und ihre Vervielfältigung durch Züchtung die Ereignisse, für deren Untersuchung die Pfahlbauten gewissermassen den classischen Boden bilden.

Am merkwürdigsten verhält sich dabei das Pferd. Es ist durchaus nicht sicher, ob es zur Zeit der Pfahlbauten noch als wildes Thier in unsern Gegenden lebte. Jedenfalls in viel geringerer Anzahl als zur Zeit der Höhlenbewohner, da wir es sonst doch so gut wie den Urochs, Bison, das Elenthier und andere grosse Pflanzenfresser unter der Jagdbeute der Seebewohner finden würden. Seine Ueberreste gehören aber in der ganzen Epoche der Seedörfer zu den

Seltenheiten; und wo sie vorkommen, möchte man sie eher zahmen als wilden Thieren zuschreiben, obschon von der Art ihrer Verwendung kaum andere directe Spuren vorliegen, als dass ihre langen Mittelfussknochen zu Schlittschuhen verwendet wurden. [13])

In der Gesellschaft der wilden Thiere sind im Vergleich mit derjenigen von Thayngen, mithin immer unter den Augen des Menschen, Veränderungen von nicht minderem Belang eingetreten, als wie sie etwa der in ihren Aussprüchen allerdings oft etwas raschen Geologie zur Unterscheidung verschiedener Etagen oder sogenannter Facies dienen. Auch abgesehen von den vollkommen neuen Personen, welche der Mensch in seinen Hausthieren auf die Bühne führte, ist eine ganze Categorie von charakteristischen Gestalten der frühern Scene abgetreten. Einmal alle heutigen Nordländer sowohl asiatischen als americanischen Gepräges; ebenso die wenigen Südländer. Auch die heutigen Alpenbewohner, die zum Theil in Thayngen, weit mehr in Veyrier noch in so grosser Zahl lebten, sind selten geworden. Von Steinbock und Gemse sind in den massenhaften Knochenvorräthen aus den Pfahlbauten nur wenige Hörner zum Vorschein gekommen, welche so gut als Trophäen der ersten Gemsjäger, wie als Zeugnisse für Aushalten solcher Thiere im Flachland gelten dürften. Von Murmelthier und Alpenhase, die früher zu der häufigsten Nahrung des Menschen gehörten, ist gar nichts mehr vorhanden. Nur der Bär, noch heute ohne Zweifel kein besonderer Liebhaber der Alpen, weicht nur Schritt für Schritt aus dem Besitzthum seiner Vorväter.

Dennoch ist an Wild kein Mangel. Die ungeheuren Anhäufungen von Geräthen aller Art, wozu die Knochen des Wildes fast ausschliesslich das Material lieferten, der Blick auf die Knochenmassen selbst, die aus dem Schutt einzelner Dörfer heraufgehoben worden, lassen daran nicht zweifeln. Aber die Gestalten sind fast ohne Ausnahme andere.

Nur zwei von denen, die schon in den früheren Akten eine Rolle spielten, sind noch da, der Urochs und der Hirsch, auch etwa der Wolf; aber der letztere ist selten, und die zwei erstern, früher selten, sind nun häufiger geworden. Wie früher das Rennthier, so ist jetzt der Hirsch nicht nur für Nahrung, sondern auch für alle erdenklichen Arten von Werkzeug fast der einzige Lieferant von Rohstoff, man möchte sagen, der Helfer in der Noth des Menschen geworden. Gleichzeitig scheint er dabei, obschon noch in den Pfahlbauten Thiere vorkommen, die sich an Körperhöhe mit einem staatlichen Pferde messen konnten, im Ganzen kleiner geworden zu sein, so sehr, dass man sich fragt, ob nicht die ältere mächtigere Form zu der spätern in einem ähnlichen Verhältniss stehe, wie der heutige Hirsch in Canada zu demjenigen von Europa. Dies könnte nicht mehr auffallen, als dass auch an die Stelle des americanischen Fuchses nunmehr der europäische, und an diejenige des circumpolaren Bison ebenfalls die noch gegenwärtig in der alten Welt vertretene Form getreten ist.

Nicht minder fremdartig sind unter den wilden Thieren zwei Arten, die sowohl in Thayngen als in Veyrier bisher gänzlich vermisst wurden, das Reh und das Wildschwein. Für beide ist es nicht unwahrscheinlich, dass sie in früherer Zeit nicht gänzlich fehlten. Immerhin ist es bedeutsam, dass sie jetzt schaarenweise auftreten, während sie früher mindestens selten waren. Wie früher Rennthier und Pferd, so beherrschen nun Rothhirsch und Wildschwein in erster, Reh in zweiter Linie die ganze Scene und stehen in der Statistik der wilden Thiere obenan.

Eine durchaus neue und nicht seltene und wahrlich nicht unbedeutsame Erscheinung ist ferner das Elenthier,[14]) und als ob erst jetzt ein bequemer Wohnort aufgeschlossen worden wäre, treten nun auch Bewohner der Flüsse, wie Fischotter und Biber, in reichlicher Menge auf. Auch der Dachs erscheint erst jetzt in grösserer Anzahl.

Den Fortschritt in den Veränderungen der Thierwelt während der Andauer der Pfahlbauten zu schildern, ist hier überflüssig. Es genügt die Bemerkung, dass er wesentlich darin besteht, die frühern Verhältnisse allmälig in diejenigen der Gegenwart überzuführen. Die wichtigsten Ereignisse bestehen darin, dass der Mensch sich immer mehr zum Herrn des Bodens aufwirft, die wilden Thiere immer mehr verdrängt und dafür seinen Hausthieren immer mehr Platz einräumt. Weder die mächtigsten noch die am verborgensten lebenden Geschöpfe vermögen sich diesem Einfluss zu entziehen. Von den beiden Riesenthieren der Pfahlbautenzeit ist der Urochs — wozu wir die paar Heerden von Wildvieh in den Parks einiger englischen Grossen kaum mehr zählen dürfen — als wildes Thier des gänzlichen, der Bison für Europa bis auf das bekannte Jagdrevier des Kaisers von Russland als erloschen zu bezeichnen. In viel kümmerlicheren Verstecken scheint der im Verborgenen lebende Biber meist in altgewohnter Gesellschaft des Elens auszuhalten. Wild von einiger Grösse lebt gutentheils nur noch in der Phantasie des Jägers und tritt nur wie hinter unsichtbarem Vorhang von Neuem auf die Bühne in Perioden, wo der Mensch in socialer Beziehung sich ihm zur Seite stellt. Die Zeiten des Friedens kommen nur den Hausthieren zu gut, und ihr Erfolg für Thiergeschichte besteht darin, durch Vermehrung, Züchtung und Neubildung Cosmopolitismus in dem Gebiet der Hausthiere zu pflanzen. Denn Neubildung möglichst cosmopolitischer Art sind die Resultate, welche der Mensch in viel kürzerer Frist als die Natur am Wild, an den meisten seiner Hausthiere erzielt hat, jene oft so bizarren Geschöpfe, welche unsere Geflügelhöfe zieren, den Stolz der Thiermärkte und Rennbahnen ausmachen und selbst in den Prunkzimmern der Damen das Scepter führen.

Mit dieser Erinnerung an die Gegenwart können wir den Ueberblick von Thierveränderung innerhalb des kleinen

Umfanges unseres Landes, seitdem in dessen Grenzen Mammuth und Nashorn, Moschus-Ochse und Löwe den Menschen umgaben, beenden und uns dem Abschluss unserer Untersuchung zuwenden.

Fügen wir nur bei, dass ähnlich wie neben den naturhistorischen Museen der Höhlenmenschen noch die einzelnen Funde in Kiesschichten wichtige Documente für die ältere Thiergeschichte lieferten, derartige Vorkommnisse auch das Bild vervollständigen, das die Thiergärten der Seebewohner hinterlassen haben. Eine lehrreiche Ernte boten hiefür die Eisenbahnarbeiten im Thal von Delsberg, deren Ausbeute an Thierknochen von Herrn Berg-Inspector Quiquerez gesammelt wurde. Sie bestand hauptsächlich aus Ueberresten von Urochs, Hirsch, Wildschwein, Reh und Biber, nebst einem kleinen Antheil von Hausthieren. Sie vertritt also wieder in Thalausfüllungen die Bilder, für deren vollständigere Erhaltung der Mensch in seinen Seedörfern sorgte. An beiden Orten sind es nur die Scenen, welche wir noch jetzt gelegentlich bald hier, bald dort auftauchen sehen. Und da uns unser Gewissen sagt, dass unser eigenes Geschlecht diese Schaaren gelichtet und in die entlegensten Einsamkeiten verdrängt hat, so haben wir uns gewöhnt, diese Geschöpfe gleich uns selbst auf diesem Boden von Anfang an einsässig zu denken.

Gerade hierin ertappen wir uns indessen wieder auf dem Urtheil der Eintagsfliege, deren Erinnerung nicht über die Gegenwart zurückreicht. Der nächste Blick rückwärts belehrte uns vor Kurzem, dass auch diese scheinbar alte Gesellschaft auf diesem Boden einst neu war, und es wiederholt sich mithin die Frage, wo sie herkam.

Fasst man auch hier den Stempel, den diese Bevölkerung trägt, als Ausdruck geographischer Beziehungen, so ist klar, dass die Quellgebiete, aus welchen die frühern Einsassen hergeleitet wurden, für die neuen Ankömmlinge den Dienst versagen. Kennen wir auch Elenthier und Biber,

diese unzertrennlichen Genossen sumpfiger Waldländer, gegenwärtig als Charakterthiere des westlichen Nordamerica, und mag man geneigt sein, den Rothhirsch mit dem canadischen Wapiti in noch so nahe Verwandtschaft zu bringen, so weisen Reh und Wildschwein jeden Gedanken an eine Einwanderung aus America ab.

Auch in den Alpen oder in den Polargegenden würde man sich vergebens nach einer Quelle für diese Gesellschaft umsehen. Dagegen haben die ausgezeichneten Untersuchungen von Middendorff, Schrenk und Radde uns belehrt, dass in dem ungeheuren Raum des südlichen Sibirien, zwischen Ural und dem nördlichen Theil des stillen Oceans, noch jetzt ein Schwerpunkt gerade dieser Thierwelt liegt. Am unzweideutigsten weist auf solche Herkunft das Wildschwein, dessen nächste Verwandte sämmtlich den Ostrand Asiens, von Japan bis nach den Sunda-Inseln bewohnen. Ein einziges Glied der Gruppe, das man kaum mit Recht europäisch nennt, hat sein Gebiet bis nach den Küsten des atlantischen Oceans und bis Nordafrica ausgedehnt. Aber auch das Reh und die übrigen Glieder der Gesellschaft darf man mit noch grösserem Recht Asiaten als Europäer nennen. Sogar den Feldhasen und den Dachs könnte man aus dieser Quelle herleiten, wenn man überhaupt für sämmtliche Geschöpfe, die neu oder in sehr verstärkter Zahl auf den Plan treten, eine fremde Heimath nöthig hätte.[15])

Merkwürdig erscheint in solchem Lichte nur das Pferd. Seine reichliche Vertretung in Thayngen und Veyrier, seine Seltenheit zur Zeit der Pfahlbauten und sein völliges Fehlen als Wild im heutigen Nordamerica scheinen auf eine Wanderung in entgegengesetzter Richtung zu deuten. Die Geschenke, welche das grosse Asien an das kleine Europa abtrat, würden in solchem Fall mindestens durch das Pferd erwiedert worden sein.

Nach langer Reise durch eine fremdartige Vergangenheit bei Zuständen angelangt, die sich ohne Zwang an die Gegenwart anschliessen, drängen sowohl Thatsachen, als die äussern Verhältnisse, mit welchen dieselben in Beziehung gesetzt worden sind, zu einem Abschluss. Wenn die Voraussetzungen über Bedingung und Verlauf von Leben, welche der Erörterung der Thatsachen vorausgeschickt wurden, richtig waren, so sollte nun das Ziel, das Auffinden einer Ursache, uns wie eine reife Frucht in den Schooss fallen. Kommen doch, um an die Parallele zu erinnern, womit die Untersuchung eingeleitet wurde, die kaum berechenbaren Motive, mit welchen der Historiker bei der Schilderung der Geschichte von Nationen der Menschen zu rechnen hat, das Spiel der Leidenschaften, die uns selber so wenig bekannten Triebfedern der Seele, nicht in Betracht. Auf unserer Bühne, die den Streit und die Aufeinanderfolge von Dynastien natürlicher Geschöpfe darstellt, sind es ja nicht Leidenschaften, nur Leiden, der unverfälschte Ausdruck der Abhängigkeit von dem Boden, der das Leben nährt, — nicht Eigenschaften der Seele, sondern Gesetze der körperlichen Gesundheit, welche den Hintergrund des Schauspiels bilden. Also Kräfte, in welche eine Einsicht möglich ist.

Die festen Punkte, von denen wir nunmehr sollten ausgehen können, sind kurz zusammengefasst folgende: In Thayngen fand sich zuerst neben einigen als circumpolar erkannten Thieren ein kleiner Antheil solcher, deren Schwerpunkt in Nordasien zu liegen scheint. Später, am selben Ort, neben circumpolaren ein starker Betrag von Thieren, die uns gegenwärtig nur in America bekannt sind, und überdies heutige Vertreter der Alpen. Das cosmopolitische Gepräge war zwar nicht verschwunden, aber wesentlich gemildert in Veyrier, wo polare und alpine Thiere die Gesellschaft bildeten. Noch später, zur Zeit der Pfahlbauten, tritt dazu, theils wild, theils zahm, eine Anzahl von Ge-

schöpfen, als deren Schwerpunkt mindestens gegenwärtig Mittelasien gelten muss.

Einen Ausdruck für solchen Wechsel von Personen würde also die Annahme bieten, dass Asien unter zwei Malen, die durch eine Unterbrechung getrennt waren, seinem Vorrath an Thieren einen Zugang nach Europa geöffnet hätte, und es hat sogar den Anschein, als ob die erste Einwanderung von nördlicheren Breiten ausgegangen wäre als die zweite, — dass also, da wir an schmale Strassen zwischen Asien und Europa während der Lebensfrist des Menschen kaum denken können, entweder Thierleben in Asien zur Zeit der ersten Einwanderung nach höhern Breiten ausgedehnt gewesen wäre, als zur Zeit der zweiten, oder dass mittlerweile auch die Bevölkerung von Nordasien eine andere geworden wäre, als sie früher war.

Für Anwesenheit von Trägern americanischen Gewandes ist das Oeffnen und Schliessen eines Thores nach diesem Welttheil, wogegen sich unsere der Gegenwart entnommenen geographischen Anschauungen sträuben, kein Bedürfniss. Da sie circumpolaren Geschlechtern angehören und gewissermassen nur americanische Färbung tragen, so ist kein Grund anzunehmen, weder dass America sie an Europa, noch dass dieses sie an jenes abgetreten habe. Sie finden sich, so viel wir wissen, in gleicher Epoche schon in America. Sie sind also nur dort stabil geblieben, während sie sich in Europa, wo vermuthlich die äussern Lebensbedingungen sich rascher änderten als drüben, rascher umkleideten.

Noch weniger könnte diese Annahme die Voraussetzung enthalten, dass Europa vor der Frist, von der die Rede ist, an Thieren leer war. Allerdings, worüber Beobachtungen vorliegen, leer an fremden Gästen. Schon früher wurde aber auf eine Anzahl alt einheimischer Formen hingewiesen, welche unter den grössern Thieren vermuthlich die Zuschauer beider, mindestens der zweiten Einwanderung bil-

deten. Ebenso scheinen die circumpolaren Geschöpfe beider Welten schon da gewesen zu sein, bevor die zweite Einwanderung eintrat. [16])

Die Erfüllung der ersten Forderung ist mit der Feststellung ihres Inhaltes so eng verknüpft, dass es gewissermassen nur noch eines Namens bedarf, um das Ereigniss, oder vielmehr die lange Folge von Ereignissen, welche das cosmopolitische Gepräge der Thierwelt von Thayngen zu Stande bringen konnte, an's Licht zu bringen. Die Kraft, die wie ein Sturmwind Schaaren von Geschöpfen, die einst über den ungeheuren Raum von Asien bis nach Japan verbreitet waren, so zusammenwehte, dass wir Leichen so vieler von ihnen im Herzen von Europa in Einem Grab beisammen finden, ist durch lange fortgesetzte Forschungen ganz anderer Art, deren Probirstein bekanntlich noch in unserer Nähe liegt, in helles Licht gesetzt worden. Kennen wir auch die volle Ausdehnung des Gebietes nicht, über welches, wie wir jetzt sehen, zu Gedenkzeiten des Menschengeschlechts die nordischen Meere ihre Eismassen, die Gebirge ihre Gletscher aussandten, so dürfen wir doch nicht zweifeln, dass es diese Erstarrung im Bereich der nördlichen Hemisphäre war, welche das Leben von den Grenzen der Eisregion des Polarkreises und der Alpen in niedrigere Breiten und tiefere Zonen vorschob.

Dem Charakter primärer Ursachen entsprechend versagt diese Anschauung ihre Tragweite auch nicht für die zweite Forderung. Es würde keinen heutigen Erfahrungen von Thierverbreitung widersprechen, dass in Asien, wo das Vorland für Neubevölkerung des durch Erstarrung während langer Zeit von Leben entleerten Gebietes ein grösseres war als in Europa, eine neue Thierwelt aus nicht so nördlicher Heimath der zurückweichenden Frostgrenze auf dem Fusse folgte, und dass also diese Vorrathskammer ihren Ueberfluss von neuem nach Westen ausgoss. In der Sprache der Geologie ausgedrückt, würden somit die Thiere, die in

Europa der Eiszeit angehören oder ihr erst nachfolgten, für Asien præglacial zu nennen sein, und was in Europa vorhistorisch genannt wird, gehört in America theilweise noch der Gegenwart an.

So ausgedehnt nach Zeit und Raum das Ereigniss ist, das wir hiemit wie als Schlussstein in das allmählich aufgeführte Gewölbe von Thatsachen einsetzten, so müssen wir uns mit der Nennung desselben begnügen. Dazu dürfte schon der Umstand berechtigen, dass ja unsere Bühne von Thiergeschichte gerade auch den Schauplatz bildet, wo das grosse Phänomen der Eiszeit noch heutzutage seine Wirkung auf Thierverbreitung ausübt. Höchstens mag es am Platze sein, in Kurzem anzudeuten, dass Mittel vorliegen würden, um die Folgen von so grossen Verschiebungen von Temperatur auf Oeffnen und Schliessen von Pforten und Strassen für Verschiebung von Organismen noch in's Einzelne zu verfolgen.

Schon der Umstand, dass die Erscheinung bleibender Eisbedeckung sich in unsern Tagen von dem ungeheuren Umfang, den sie früher eingenommen, auf Gebirge, gewissermassen auf Inseln von erheblicher Höhe über dem Meer zurückgezogen hat, weist darauf hin, dass eine Darstellung der Veränderung von Clima, die ja den weitern Hintergrund der Erscheinung bildet, die Aufmerksamkeit besonders auf Veränderungen der vertikalen Höhe des Bodens im ganzen Gebiete des einstigen Eises lenken müsste. Auf so umfangreichem Boden würden sich allerdings einer solchen Untersuchung viel Schwierigkeiten entgegenstellen. Beobachtungen der Art werden daher an Stellen beginnen müssen, die man überblicken kann. In England, wo ein für kleine Verschiebungen des sogenannten absoluten Niveau überaus empfindlicher, aber auch für Wahrnehmung von horizontaler Verschiebung von Festlandrändern brauchbarer Maassstab das ganze Land umschliesst, gleichzeitig ein Rahmen, der mit ebenso grosser Sicherheit gestattet, sowohl

Ein- als Auswanderung von Thieren zu überwachen, sind während der Eiszeit vertikale Schwankungen vom Betrage mehrerer Tausend Fuss mit überzeugender Genauigkeit nachgewiesen. [17])

Nimmt man die gegenwärtigen Verhältnisse von Niveau an den brittischen Inseln als Maassstab, so lässt sich mit Hilfe der bekannten Tiefe der umgebenden Meere berechnen, welche Veränderung in den Umrissen und also in den räumlichen Beziehungen zu der Umgebung durch eine Hebung oder Senkung von bestimmtem Betrag veranlasst wurde. Das System von Bewegungen, das seine Spuren in den verschiedenen Küstenlinien der Eisperiode zurückgelassen, eröffnet so für England eine Anzahl von Verbindungen oder Strassen, an welche sich der Austausch von Thierwelt zwischen den Quellgebieten benachbarten Festlandes und der Insel halten musste.

Niemand wird annehmen, dass so ausgedehnte Bewegungen der Erdkruste sich auf den Umfang der brittischen Inseln beschränkten, und wenn auch für einen grössern Horizont mehr Zeit und Umsicht nöthig wäre, um solche Bewegungen aus früherer Zeit in Erinnerung zu rufen, so würde doch die Beobachtung am Kleinen die Aufhellung der Geschichte des grössern Schauplatzes leiten können. Auf so grosser Bühne werden freilich die Pässe der Reisenden etwas allgemeiner lauten, als für Passagiere zwischen England und Skandinavien oder Frankreich. Auch Derjenige, dem die Prüfung der Papiere zukömmt, wird sein Auge in entsprechendem Maasse offen zu halten und den Mann nicht nur nach dem Gewand, in dem er gerade sich einstellt, zu beurtheilen im Stande sein müssen.

Den dazu nöthigen Horizont kann aber weder die Zoologie für sich, noch die Palæontologie, sondern lediglich die Verbindung beider bieten. Um an der Physiognomie solcher Fremdlinge deren Nationalität zu erkennen, ist es nöthig, ihre jeweilige Erscheinung im vollen Zusammenhang mit ihrer ganzen Geschichte zu beurtheilen.

Man darf dabei nicht übersehen, dass sogar ohne alle Rücksicht auf etwaige Hebungen und Senkungen an den Berührungslinien des immerhin nur kleinen Gesammteuropa mit den mächtigen Hinterländern, die ihm, sei es von Nord, sei es von Osten her Thiere lieferten, die Strassen für solche Völkerschaaren noch jetzt ziemlich deutlich vorgezeichnet sind. Weniger nach Nord, wo jetzt zwar ein seichtes Meer die Vorrathskammern zudeckt, welche einst den gewaltigen Betrag von circumpolaren Geschöpfen lieferte.

Um so deutlicher scheint die Pforte zu sein, welche zwischen Ural und Kaukasus geradenwegs in das Quellgebiet der spätern specifisch asiatischen Invasion hineinführt. Belegt man das ganze Gebiet von Asien und Europa, das den Abdruck einstiger Eisbedeckung noch an sich trägt, in Gedanken mit dem alten Eismantel, so scheinen die Strassen, die für Thierverbreitung nach Westen offen blieben, noch jetzt vor das Auge zu treten. Schon früher wurde bemerkt, dass der hauptsächliche Tummelplatz der Thierwelt von Thayngen allem Anschein nach in den Niederungen von Belgien, bis Südfrankreich und hinüber nach England zu suchen ist. Der Nordrand der Schweiz wird also nur das den Alpen, diesem mitteleuropäischen Quellgebiet von Eisströmen, angenäherte Ufer des von Ost und Nord her angelangten Thierstromes andeuten. Die so stark ausgeprägte alpine Färbung der Thierwelt in den Höhlen längs des südlichen Ufers des Genfersee's erhält jetzt Gewicht. Nicht minder bedeutsam wird jetzt der grosse Reichthum und die Mannigfaltigkeit der Thierwelt in den Höhlen von Westeuropa. Der Cosmopolitismus, welcher schon der Menagerie von Thayngen anhaftet, tritt auf jenem weit offeneren, durch Gebirge kaum beengten Schauplatz für Thierverbreitung noch viel schärfer an den Tag. Nicht nur kommen dort sowohl nordische als asiatische Gestalten hinzu, die bis jetzt bei uns fehlen; noch bezeichnender ist, dass die Vertretung der Südländer sowohl nach Individuen

als nach Arten stärker wird. Als circumpolare und grösserntheils asiatische Zuthat kann Ziesel und Pfeifhase gelten. Americanisches Gewand trägt dort ein Bär, dessen Nachfolger allem Anschein nach in dem Grizzlybären des Felsengebirges zu suchen ist. Zu den südlichen Thieren gesellt sich das Stachelschwein und, in Gesellschaft des Moschus-Ochsen sicher eine der merkwürdigsten Gestalten in Europa, das Flusspferd, dessen Ueberreste im Thal der Seine, in einigen Höhlen von England und in Deutschland bis nach Preussen hinauf zum Vorschein gekommen sind. Auf Strassen, die seither für beide ungangbar geworden sind, begegneten sich also, sei es auf gelegentlichen Wanderungen, wie sie etwa noch gegenwärtig der Tiger bis in den Bezirk des sibirischen Rennthiers ausführt, sei es in anderer Weise, Geschöpfe, welche nur noch in der Nähe des Nordpols leben, mit solchen, die sich in die Nachbarschaft des Aequators zurückgezogen haben, und zwar, vergessen wir es nicht, auf einem Schauplatz, wo ohnedies Geschöpfe in der Tracht von jetzigen Bewohnern des Felsengebirges mit solchen des mongolischen Hochlandes zusammentrafen.

Hiemit mögen wohl die äussersten Grenzen des Raumes bezeichnet sein, über welchen sich die Wellenkreise der Eisperiode in der nördlichen Hemisphäre erstrecken mochten. In der That müssten ja nach solchem Wortlaut noch fernere Wellenkreise in die andere Halbkugel übergreifen. Wollte man sich an die nachweisbaren oder auch nur an die vorauszusetzenden Spuren von wirklicher Eisbedeckung halten, so würde sich zwar eine solche Darstellung anfechten lassen. Zwischen den Vorposten, bis zu welchen die Polarregion ihre Eroberungen ausdehnte, etwa bis in die Breite von Süd-England in der alten Welt, um etwa 20 Breitengrade südlicher in der neuen Welt, und den inselartig zerstreuten Eisgebieten des Himalaia, des Kaukasus, der Alpen und Pyrenäen sind sehr wahrscheinlich ausgedehnte Räume von Tiefland vom Eise während dieser ganzen

Epoche freigeblieben. Für Thierverbreitung, hier fast richtiger Thierverscheuchung, war indessen das Bild kaum zu allgemein. Haltpunkte fanden die durch das Eisphänomen in Bewegung gesetzten Thierschaaren erst an den eben genannten Gebirgen oder den Bollwerken, welche sich fast in der ganzen Ausdehnung der alten Welt einem Verkehr mit den heissen Ländern des Südabhangs entgegenstemmten. Wollten wir unsere Darstellung von Thierverbreitung während der Eisperiode zu einer allgemeinen machen, so wäre daher eine Vergleichung mit dem, was gleichzeitig auf der Sonnenseite der Erde vor sich gehen mochte, unerlässlich.

Ein solcher Versuch würde ausserhalb unseres Planes und gutentheils ausserhalb unserer Kräfte liegen. Schon der Löwe und das Flusspferd wiesen indess auf Scenen anderen Gepräges. Und wenn wir nur auf den Inhalt der Höhlen in Spanien, Italien, Sicilien einen Blick werfen wollten, so würden wir allerdings neben allerlei uns auch diesseits der Alpen bekannten Gestalten einen starken Ueberschuss von solchen antreffen, welche diese Schranken, soviel wir wissen, niemals überschritten haben, wie der Panther, der Serval, die gestreifte Hyäne, der africanische Elephant. Ja in etwas älteren Ablagerungen, welche höchst wahrscheinlich mit manchen aus der Eisperiode stammenden Kiesschichten nordwärts der Alpen gleichen Alters sind, würden wir auf eine für uns so fremdartige Gesellschaft stossen, dass man dieselbe als Vertreter einer besondern Erdepoche, der sogenannten pliocenen Tertiærzeit betrachtet hat. [18])

Auch der Cosmopolitismus, welcher der gesammten Thierwelt anhaftet, die wir seit der Aufrichtung der Alpen auf dem Nordabhang der alten Welt antreffen, scheint demnach an diesen Schranken eine Grenze gefunden zu haben. Dies macht es um so wahrscheinlicher, dass er die Wirkung der grossartigen Erscheinung war, die man als Gesammtheit mit dem Namen der Eisperiode bezeichnet, um so mehr,

da er auch in gleichem Maass verschwindet, als die Erscheinung selbst an Intensität verlor.

Sollte der Art die Frage nach der Ursache der wechselvollen Scenen von Thierwelt, die wir durchgangen haben, wenigstens im Allgemeinen gelöst erscheinen, so hat gewissermassen auch die zweite Frage, welcher Zeitwerth dieser Ursache zukommen möchte, eine Antwort erhalten. Niemand wird mehr an die scharfe historische Begrenzung der Eisperiode denken. Für die kleine Bühne, von der wir ausgingen, wird es am wenigsten nöthig sein, zu erinnern, dass wir uns in der Wahrheit erst in den Nachmittagsstunden dieses kalten Tages unseres Planeten befinden. Wer könnte vergessen, dass ja auf den Hügeln um Thayngen so gut als an den Ufern des Genfersee's und an der Stätte der einstigen Seedörfer die Eisperiode aus einer Entfernung von wenigen Stunden von den Gipfeln der Berge herüber schimmert. Wir setzten sogar voraus, dass während der Scenen in Thayngen diese Entfernung noch auf einen weit geringern Betrag beschränkt, ja dass sogar die unterste Knochenschicht daselbst unter Mitwirkung von Gletscherflüssen abgelagert war. Eine völlige Räumung der Bühne fand also seither weder für die Thiere, noch für die Decorationen statt. Noch jetzt, wo es sich um Erweiterung des Horizontes über unser an Eintagsbilder gewöhntes Denken hinaus handelt, sagen uns sowohl Hintergrund als Coulissen des allerdings nun grösstentheils von andern Gestalten bezogenen Schauplatzes, dass das Schauspiel noch nicht zu Ende, dass die Eisperiode noch nicht abgelaufen sei.

Dies darf warnen, etwa in dem jenseitigen Ufer von Zeit, das wir in ferner Vergangenheit gewahren, zu scharfe Grenzen anzunehmen. Immerhin ist es wichtig, dass Umrisse davon zu erblicken sind. Die merkwürdigen Breccien, unzählbare Knochen grosser Pflanzenfresser, durch Eis zu Gestein verkittet, dessen Bänke nach den Schilderungen Middendorffs den Nordrand von Sibirien umsäumen, geben

verständliches Zeugniss ab von einer Zeit, da selbst dem Nordpol die Schrecken fehlten, womit er für unsere Phantasie alles Leben von sich fernhält. Und fügt man zu den Erfahrungen der Nordpolfahrer, welche allerorts Schaaren warmblütiger Geschöpfe an sich vorüber nach noch nördlicheren Breiten wandern sahen, den Nachweis Heer's, dass Wald und Wiesen von keineswegs ausgestorbenem Gepräge in den Sandsteinen von Grönland und Spitzbergen eingebettet liegen, so entdecken wir, dass dem langen Wintertag auch für den hohen Norden Zeiten vorausgingen, wo die Erde Gras und Kraut und lebendige Thiere hervorbrachte.

Selbst für die südliche Grenze der Eiszeit, die doch, wie wir sahen, in räumlicher Beziehung viel schärfer gezogen ist, als die Nordgrenze, kann das Urtheil in Bezug auf Zeit nicht sehr verschieden ausfallen. Die Belege sind mit aller Sicherheit vorhanden, dass, sowie heute noch am Südabhang der Alpen Gletscher statt in das Gebiet der Tannen, in dasjenige der Castanienwälder hinabhängen, so auch einst Eismassen, welche zu den jetzigen in kaum geringerem Verhältniss standen, als die alten und die jetzigen Gletscher des Nordabhangs, in die Ebenen des Po und der Etsch hinausdrangen. So viel bekannt stiessen sie indessen damals auf eine Thierwelt, die von der des Nordabhangs verschiedener war als heute. Zwar kennen wir noch wenig Säugethiere, welche an dem unmittelbaren Umkreis dieses alten Eisgebietes wohnten. Hingegen ist bekannt, dass Meeresmuscheln von pliocænem Charakter in den transalpinen Morainen eingebettet sind. Dies lässt nicht nur erwarten, dass auch die Säugethiere auf transalpinem Festland wenigstens theilweise anderer Art waren als am Nordabhang, sondern belegt auch in höchst erwünschter Weise die früher ausgesprochene Vermuthung, dass die Schwankungen von Festland, welche innerhalb der Eisperiode die Umrisse und die Verbindungen von England so wesentlich

veränderten, sich nicht auf diese Inseln beschränkten, sondern also zeitweise auch die Buchten des Mittelmeeres bis in die Thalöffnungen der Alpen hineinführten. [19])

Das Licht, welches hiedurch nicht nur auf einige wichtige Fragen der theoretischen Geologie, sondern namentlich auf den ganzen Bereich der hier durchgeführten Untersuchung fällt, ist so umfassend, dass es kaum mehr nöthig scheint, auf die Stellen aufmerksam zu machen, welche an der Hand von Naturbeobachtung zu beleuchten unsere Absicht war.

In Europa scheint die Periode, welche die Geologie noch als jüngster Abschnitt der Tertiærzeit bezeichnet, nur für den Süden Geltung zu haben. Nordseits der Alpen stossen wir in dieser Zeit neben einigen Vertretern des Südens auf Thiere, die sich von den gegenwärtig lebenden kaum unterscheiden lassen. Die Umgestaltung der Nachfolger der Tertiærzeit in die Geschöpfe der Gegenwart ging also auf der Südseite der Alpen langsamer, man möchte sagen mühsamer vor sich als auf der Nordseite. Hält man damit das frühere Ergebniss zusammen, dass ein Theil der heutigen Bewohner des nördlichen Europa auf ein älteres Bürgerthum in Asien hinweist, so lässt sich der Eindruck nicht zurückdrängen, dass seit langer Zeit, mindestens seit den Bewegungen, welche den Anstoss zur Eisperiode gaben und die gegenwärtigen Umrisse der alten Welt zu Stande brachten, der Austausch und die Umgestaltung der Thierwelt auf der Schattenseite derselben, wenn der Ausdruck erlaubt ist, ein ausgedehnterer und wechselvollerer war als auf der Sonnenseite.

Vielleicht ergibt sich daraus die Nothwendigkeit, schon für ältere Zeiten als heute zwischen alpinem und nordischem Quellgebiet von Eis zu unterscheiden, und es kann sich fragen, ob das Zeichen zum Vormarsch des Frostes erst von den Alpen oder erst von Norden, oder gleichzeitig von beiden Orten ausging und ob beide Phänomene Schritt

hielten. Wahrscheinlich bleibt vor der Hand, dass mindestens die Folgen für die Thierwelt in der Nähe der Alpen empfindlicher wurden als anderwärts, da einstweilen der Gegensatz zwischen præglacialer und postglacialer Thierwelt in den Alpen markirter zu sein scheint als im Norden, wo er sich vielleicht auf Erlöschen einiger Thierarten einschränkt.

Was wir die Sonnenseite der Erde nannten, der unter stabilerem Verhältniss zur Sonne stehende Theil derselben, erschiene in sofern als eine Vorrathskammer für die Zeiten, da Ungunst der Sonne die Bewohner des Nordens aus ihrer Heimath wegscheuchte und theils zu Aenderung des Gewandes nöthigte, theils zum Erlöschen brachte, wobei man nicht vergessen wird, dass die Umwandlung in America geringere Grade erreichte als in der alten Welt. Ist doch dort eine Anzahl von Thiergestalten stabil geblieben, welche sich in der alten Welt seit der Eiszeit verändert haben.

Die ganze Scene weist also auf zwei Quellen, welche abwechselnd und in verschiedener Stärke, man möchte sagen, je nach dem Stand der Sonne, das Leben lieferten, das sich auf dem Gebiet der nördlichen Hemisphäre erging. Eine nordische, circumpolare und vermuthlich gleichzeitig alpine, deren Ursprung und Alter erst durch die noch vor Kurzem ungeahnte Kunde angedeutet wurde, dass eine Zeit bestand, wo reiches Pflanzenleben sich bis in jetzt für terrestrische Geschöpfe verschlossene Nachbarschaft des Nordpols ausdehnte, und eine südliche, welche, soviel wir wissen, Wechseln von solchem Umfang niemals ausgesetzt war.

Ob zwischen beiden Quellgebieten in frühern Epochen ein so grosser Zwischenraum bestand, der als Schauplatz für die bald in dieser, bald in jener Richtung schwankende Ausgleichung diente, müssen fernere Untersuchungen lehren. Ein Ausdruck für das allgemeine Ergebniss, dass Umgestaltung im Norden ein allgemeineres und anhaltenderes Phänomen von Thiergeschichte bildet als im Süden, hat

sich in der Physiognomie der beidseitigen Thierwelt erkennbar abgespiegelt. Es ist mehrfach und nicht mit Unrecht ausgesprochen worden, dass in manchen Gruppen der heutigen Bewohner des Nordens sich ein Gepräge von Unfertigkeit ausspricht, das auf kürzere, oder richtiger, auf wandelbarere Geschichte hindeutet, als die scharfgeprägten Züge südlicher Geschöpfe.

So sehr wir gewohnt sind, die Quelle und den Sporn zum Leben in der Innigkeit der Beziehungen zu dem Mittelpunkt zu erblicken, dessen Wärme allein unserm armen Erdkörper Blüthen von pflanzlichem und thierischem Aussehen zu entlocken vermag, so gewinnt man dennoch, wenn man die jugendlichen Physiognomien im Norden mit den alten in der Nähe des Aequators vergleicht, den Eindruck, dass Neubildung, Verjüngung dort rascher fortschreitet. Sollte dies nicht mit der ganz anderen Gebieten entnommenen Erfahrung zusammenstimmen, dass überhaupt Leben um so reicher sich gestaltet, je weiter es von Ruhe entfernt ist? Ein Gesichtspunkt, welcher vielleicht, so wenig wir ihm zustrebten, doch nicht unpassend eine Darstellung von Geschichte, welche in dem grössten Theil ihres Verlaufs den Menschen zum Zeugen hatte, und mit der wir dem Historiker einen Dienst zu leisten hofften, abschliesst.

Beiträge und Noten.



Note 1 Pag. 329, Note 2 Pag. 334.

In der Höhle von Freudenthal bei Schaffhausen kömmt dazu noch Schaf und Haushuhn. Sowohl Hund — wie in Thayngen an Grösse dem Eskimohunde ähnlich — als europäischer Fuchs sind auch hier Seltenheiten. Von wilden Rindern, von Löwe, Vielfrass, Murmelthier fand sich hier nichts, dagegen Dachs, Wildschwein und ein kleiner Luchs, der mit der amerikanischen Felis rufa übereinzustimmen scheint. Nicht unwichtig ist auch neben dem lebenden Bär das Vorkommen des Höhlenbärs. Unter den Ueberresten noch lebender Formen glaubt Prof. Fraas den Grizzlybär, Ursus priscus, zu erkennen. — In der von Herrn Prof. Karsten (Mittheil. d. Antiquar. Ges. in Zürich XVIII, Heft 6, 1874) gegebenen Liste ist zu streichen das Elenthier und Reh, dagegen beizufügen Hund, Canis fulvus, Gemse und also, doch noch etwas fraglich, Felis rufa und Ursus priscus.

Sehr ähnlich mit Freudenthal ist die von Prof. Ecker in Freiburg ausgebeutete Höhle von Langenbrunn bei Donaueschingen. Doch sind Nashorn und Elephant darin häufig, und zu dem Höhlenbär kommt die gefleckte Hyäne. Andererseits erscheint unter den Hausthieren der Esel, unter den kleinen Thieren der Hamster.

Sowohl Freudenthal als Langenbrunn scheinen somit sowohl in ältere Zeit hinauf als in jüngere Zeit hinab zu reichen als Thayngen.

Note 3 Pag. 335.

Es ist nicht unwichtig zu bemerken, dass je mehr die Materialien zur Vergleichung alt- und neuweltlicher Vertreter derselben Thierform sich mehren, die Anschauungen immer mehr dahin gedrängt werden, nur locale Racen-Unterschiede anzuerkennen. Wenn also auch die jüngste derartige Arbeit, der treffliche Catalog der Säugethiere von Massachusets von J. A. Allen (Bulletin of the Museum at Harvard College 1869) den americanischen Vulpes fulvus mit dem europäischen Canis Vulpes vereinigt, so sind wir weit entfernt, eine solche Ansicht anzufechten. Diess hindert nicht, dass im Gebiss (nach Vergleichung von mehr als je 20 Schädeln heutiger Thiere beider Racen) und in der Statur Unterschiede wahrzunehmen sind, die man nicht übersehen darf. Die Palæontologie muss sich eben noch mehr als die Zoologie darauf gefasst machen, von dem so oberflächlichen Begriff von Species abzusehen und Mittelwerthe von Individuen abzuschätzen, wobei sich dann oft ergibt, dass unter gemeinsamem Kleid doch Unterschiede von Structur vereint sein können, die eben doch Realitäten sind und ihre oft lange Geschichte haben. — Auch über Variation von Wolf und Bär in der alten und neuen Welt enthält die Schrift von Allen viel Bemerkenswerthes. Als bisher unübertroffene und auch nur schwer erreichbare Vorbilder für Allseitigkeit in Beurtheilung von Thierformen stehen indess einstweilen die Arbeiten von Middendorff und Radde (Reisen in Sibirien) noch einzig da.

Note 4 Pag. 335.

Ueber die schwierige Frage von Verbreitung und, was noch viel wichtiger wäre, von Beschaffenheit des wilden Pferdes ist in neuerer Zeit von George, Annales des sciences naturelles XII, 1869, manches Bemerkenswerthe mitgetheilt worden. Bei keiner Thierform empfindet man indess lebhafter, wie wenig ein Species- oder Racen-Name dem Zoologen oder gar dem Palæontologen leistet.

Note 5 Pag. 336.

Ueber geologische und morphologische Geschichte der Rinder kann ich auf meine einlässlichen Arbeiten verweisen. Natürliche Geschichte des Rindes, Denkschr. d. schweiz. naturforschenden Gesellsch. XXII, XXIII, 1867, 1868, und palæontolog. Gesch. der Wiederkäuer, Mitth. d. naturf. Ges. in Basel, 1865, sowie auf J. F. Brandt, zoogeographische Beiträge, 1867.

Note 6 Pag. 337.

Die Zeugnisse der Alten, Herodot u. s. f., über Anwesenheit des Löwen in Europa wird man hiebei nicht vergessen.

Note 7 Pag. 338.

Die eigenen Anschauungen, die ich mir während des Druckes dieser Arbeit über Falconer's angeblichen Eleph. armeniacus erwerben konnte, lassen mich nunmehr auf etwaige Hülfe von daher verzichten. Doch kann diess dem Gedankengang, zu dessen Unterstützung er herbeigerufen wurde, nicht Eintrag thun.

Note 8 Pag. 344.

Wer mit den nähern Bedingungen von gegenwärtiger Verbreitung von Säugethieren, wie sie für die meisten oben genannten Arten besonders durch die ausgezeichneten Untersuchungen von C. E. von Bär, Middendorff, Schrenk, Radde etc. erörtert sind, bekannt ist, gewahrt leicht, dass unter dem Ausdruck circumpolar noch mancherlei besondere Verhältnisse vorbehalten sind, auf die hier nicht Rücksicht genommen werden konnte. Thiere, welche nach allen heutigen Erfahrungen den Wald meiden, finden sich gemengt mit exquisiten Waldthieren, Bewohner von Niederungen mit solchen, die sich auf Höhenzügen aufhalten etc.

Note 9 Pag. 345.

Die Schieferkohlen von Dürnten, das Forest-Bed von Norfolk u. s. f.; obschon Ablagerungen im Westen von Europa, und dann um so mehr etwa im Süden schon in ganz anderem Lichte erscheinen müssen.

Note 10 Pag. 345.

Diess steht in bedeutsamer Uebereinstimmung mit der bekannten Beobachtung von Prof. Heer, dass mit der europäischen Flora seit der miocenen Zeit eine viel grössere Umwandlung vor sich gegangen als mit der nordamerikanischen. Die vollkommen verschiedene Richtung der erst nach der Miocenzeit angelegten Grundlinien des Reliefs in beiden Welten wird an diesem an Thier- und Pflanzenwelt gleich auffälligen Unterschied in ihrer fernern Geschichte wohl nicht ohne Antheil geblieben sein.

Note 11 Pag. 347.

Eine ausführliche Liste für Veyrier habe ich mitgetheilt im Archiv für Anthropologie, Band VI, 1873, pag. 59. Seitherige ansehnliche Zusendungen haben diese Liste nicht verändert, wohl aber über die Vertretung einiger Arten sehr Lehrreiches geliefert. Von Rennthieren konnte ich seither mindestens 30 fernere Individuen abzählen, so viel als in den frühereren Sendungen, vom Murmelthier 20 Individuen, mehr als das Doppelte von früher. Vom Schneehuhn enthielt die letzte Sendung allein 220 Individuen, wodurch die statistische Ziffer für diess Thier einstweilen in Veyrier auf etwa 400 steigt. In einer besondern Sendung, ausdrücklich bezeichnet als vielleicht mit Neuerem gemischt, fanden sich dann, und allerdings verdächtig genug, Reh, Dachs, Feldhase, Wiesel, Eichhorn, Igel, 2 Arten Siebenschläfer, Maulwurf, Huhn, ja sogar Ratte!

Note 12 Pag. 350.

Vortreffliche Ueberreste von Bison priscus, Bos primigenius, Rhinoceros tichorhinus lieferten auch die neuesten Eisenbahnarbeiten in der Nähe von Rheinfelden.

Note 13 Pag. 351.

Die merkwürdige Lücke in der Geschichte des Pferdes gehört sicher zu den bedeutungsvollsten Erscheinungen in der jüngsten Erdgeschichte. Ein nahezu cosmopolitisches Geschlecht, und in Wahrheit unter der Leitung

des Menschen der Eroberer der Erde, noch in unzweifelhafter Quaternærzeit über alle Continente mit Ausnahme von Australien, in der neuen Welt von der Behringsstrasse bis nach den Pampas des La-Plata verbreitet, verschwindet auf dieser ungeheuren Ausdehnung nicht nur spurlos, um bald darauf den Conquistadoren das scheinbar freiwillig aufgegebene Reich wie durch Zauber wieder zu gewinnen, sondern scheint auch in der alten Welt in manche Gebiete, die es früher in grossen Heerden bewohnt hatte, durch den Menschen neu eingeführt worden zu sein. Diess nöthigt wohl, so gut wie etwa beim Biber, an knappe Beziehungen dieses Geschöpfes zu der Erde zu denken, wozu der Bau des Fusses. der Zähne, vielleicht auch der Haut Stoff genug bietet. In der alten Welt denkt man dabei unwillkürlich an die Eiszeit, und dass die Festung, von welcher aus allem Anschein nach diess Geschöpf dann von Neuem sich über die ganze Erde ergoss, nämlich Mittelasien, vermuthlich grossentheils dieser allem Organischen feindlichen Macht entzogen war, scheint sich damit nicht übel zu reimen. Aber woher dann noch solche Heerden in Veyrier und in Thayngen? Und was brachte denn das Pferd in Central- und Südamerica zum Erlöschen? Der Gedanke an die Vulcane, in deren Ablagerungen dort Pferdereste so häufig gefunden worden sind, reicht im Hinblick auf die Ueberreste in den brasilischen Höhlen und im Pampas-Sand nicht aus. Und doch lag die Gefahr, die dem Thier mit dem Schicksal des einst fast gleich verbreiteten Mammuth drohte, hier offenbar weniger in seiner eigenen als in der Organisation der Erde, da es die Krise ohne merkliche Veränderung der eigenen Beschaffenheit überstand.

Note 14 Pag. 352.

Nur in sofern, als die gesammte Fauna der Höhlenansiedlungen nichts davon geliefert hat. Bekanntlich ist anderwärts das Elenthier ein Zeitgenosse des wollhaarigen Nashorn, und selbst aus noch früherer Periode sind Spuren vom Elenthier, theils in heutiger, theils in einer durch Körpergrösse die letztere übertreffenden Form in der Schweiz und Nachbarschaft erhalten. S. darüber Note 20. Nicht unbekannt sind mir die Ueberreste vom Elenthier in einigen Höhlen des Jura, Val de Travers, Caverne de l'Arzier über St. Cergues; allein sie scheinen aus jüngerer Zeit zu stammen als Veyrier, Thayngen etc.

Note 15 Pag. 355.

Man wird nicht übersehen, dass hier immer von den kleinen Thieren abgesehen wurde, die gewiss früher nicht fehlten. Gerade an diese knüpfen sich auch allerlei Fragen von nicht geringem Interesse. Wusste man bisher die grosse Seltenheit des Hasen zur Zeit der Pfahlbauten nur durch Vorurtheile gegen seinen Gebrauch als Nahrungsthier zu erklären, so erscheint dies jetzt, wo wir den Alpenhasen als vorzüglich aufgesuchten Leckerbissen der Troglodyten kennen, höchst sonderbar, und es erhebt sich die Frage, ob nicht vielleicht die Seltenheit des Feldhasen in den Pfahlbauten den Anfang seiner Einwanderung bezeichne. Noch näher liegt es, für Biber und Otter, deren Leben so eng an ein bestimmtes Régime von

Flüssen und deren Inhalt geknüpft ist, zu vermuthen, dass die veränderte Beschaffenheit der Flüsse sie nun erst in Gebiete lockte, die ihnen früher nicht zusagten.

Note 16 Pag. 358.

Es ist wohl unnöthig anzudeuten, dass diess einen der anfechtbarsten Punkte unserer Darstellung bildet und vielleicht als eine überflüssige Annahme erscheinen kann. Drängt auch der merkwürdige Personenwechsel zwischen Höhlen- und Pfahlbautenfauna, für letztere ein neues Quellgebiet zu suchen, so ist es nicht gesagt, dass es an den neuen Thieren gänzlich fehlte zur Zeit als der Mensch die Höhlen-Museen anzulegen begann. In England scheinen sogar Belege dafür da zu sein. Im Forest-Bed von Norfolk findet sich schon Wildschwein, Reh, Biber mit Wolf, Hirsch, Urochs, Pferd, Fuchs neben Thieren, die allem Anschein nach aus noch älterer Zeit stammen, wie Rhinoceros Merkii. Für den Continent wird diess um so weniger Belegkraft haben, je mehr von Gebieten desselben die Rede ist, wo Clima oder Relief der Thierverbreitung Hemmnisse in den Weg legen konnten. Für die Schweiz insbesondere erscheint ein Quellgebiet für diese Charakterthiere der Pfahlbautenzeit in sofern nöthig, als nur überaus spärliche Spuren davon aus älterer Zeit auf unserem Boden und seiner Nachbarschaft vorliegen; sie erscheinen also, so viel wir bis jetzt wissen, theilweise neu auf dem Schauplatze. Nur der Edelhirsch scheint alle diese Wechsel, denen die Bühne ausgesetzt war, mitgemacht zu haben. Nur spärliche Spuren aus früherer Zeit sind da für das Elenthier (s. Note 15 und 19) und für den Dachs, wovon Ueberreste, neben Murmelthier, im erratischen Terrain des Längenberg bei Bern vorliegen. Immerhin kann man fragen, ob man für die neuen Ankömmlinge der Pfahlbautenzeit bis nach Asien zu suchen habe, wo freilich die heutige Heimat dieser Thiere, sowie der von Middendorf nachgewiesene Mangel an erratischen Erscheinungen wichtig genug erscheinen.

Ueber die hieher gehörigen Verhältnisse in England hat bekanntlich in neuerer Zeit W. Boyd-Dawkins im Quaterly-Journal of the Geol. Soc. May 1879 (British postglacial Mammals) und November 1872 (Classification of pleistocene Strata by means of the Mammalia) sehr sorgfältige Zusammenstellungen geliefert. Für den Continent sind dermalen so einlässliche Daten nicht vorhanden. Weiter zurückgreifende Fragen aber, wie sie in meiner Schrift über die Herkunft unserer Thierwelt 1867 besprochen sind, konnten hier nicht mit in Betracht kommen.

Note 17 Pag. 360.

Siehe darüber neben der bekannten Darstellung von Lyell, Antiquity of Man, die wichtigen Arbeiten von J. Geikie, on Change of Climate during the Glacial Epoch, Geological Magazine 1872, sowie des Letztern neueste Schrift: The great Ice Age. 1874.

Note 18 Pag. 363.

Ueber diesen Punkt beginnt sich allmälig eine Litteratur anzusammeln, die sich einstweilen hauptsächlich an zwei vereinzelte Fundstellen,

Pontegana bei Chiasso, und an die Umgebung von Cucciago, südlich von Camerlata, knüpft. C. Stoppani, Il mare glaciale a'piedi delle Alpi. Rivista Italiana 1874. Spreafico, conchiglie marine nel terreno erratico di Cassina Rizzardi, Provincia di Como, Milano 1875. B. Gastaldi, sur les Glaciers pliocéniques de Mr. E. Desor, Turin 1875. E. Desor, le Paysage morainique et ses rapports avec la formation pliocène d'Italie, Neuchâtel 1875. Nach Besuch obiger Stellen und an der Hand eines ziemlich ausgedehnten Materiales, das hier in Betracht kömmt, denke ich über die Angelegenheit ebenfalls an geeignetem Ort mich auszusprechen. (Ueber Pliocen und Eisperiode zu beiden Seiten der Alpen. Basel 1875.)

Note 19 Pag. 766.

Angesichts dieses Angelpunktes oder vielmehr Zielpunktes unserer Betrachtung ist es wohl vorzuziehen, nur in der Form einer Note der überaus spärlichen, aber desshalb um so bedeutsameren Anhaltspunkte zu gedenken, welche dafür auf unserm nord-alpinen Boden bisher gewonnen worden sind, d. h. Desjenigen, was wir bis jetzt über die äussersten Grenzen von Zeit wissen, bis zu welcher wir die Verhältnisse, die uns beschäftigen, verfolgen können, bevor der Faden der Ariadne an dem Inhalt der miocenen Unterlage der quaternären Ablagerungen für unsere Bühne abreisst. Diess sind die vielgenannten Stellen bei Dürnten, Wetzikon u. s. f., nicht fern von Thayngen und in unmittelbarer Nachbarschaft einiger der bekanntesten Seedörfer. Daselbst liegen in der Ausdehnung von einigen Stunden und wenigstens bei Dürnten eingebettet zwischen zwei Kiesschichten, die alle Eigenschaften von Eisablagerung an sich tragen, Kohlenflötze mit Ueberresten von Pflanzen und Thieren. Die Erstern sind von den gegenwärtig in der Gegend wachsenden nicht verschieden. Die Letztern sind Edelhirsch, Urochs, Elenthier, Höhlenbär und ein Elephant und ein Nashorn von südlicherem Gepräge als die in Thayngen aufgefundenen. (Elephas antiquus und Rhinoceros Merkii nach der Bestimmung von H. Falconer, der bekanntlich diese Nashorn-Art mit der italienisch-pliocenen, Rh. leptorhinus identificirt.) Für die übrigen Bestimmungen habe ich selbst einzustehen, daher ich bemerke, dass vom Höhlenbär nur ein Abdruck einer Unterkieferzahnreihe aus der Schieferkohle von Utznach vorliegt, vom Bos primigenius zwei Zähne von eben daselbst, vom Elenthier ein unzweifelhafter Zahn, den ich erst in neuester Zeit aus Schieferkohle von Dürnten herausgelöst, während vom Edelhirsch aus Dürnten und aus Wetzikon eine Anzahl ganzer Zahnreihen vorliegen.

Zwei Lehren gehen daraus empor. Vorerst der Beweis, dass so wie heutzutage, so schon in sehr entlegener Vergangenheit die Eisbedeckung grossen Schwankungen ausgesetzt war, so dass zeitweise Vegetation und Pflanzenfresser bis auf wenige Stunden vom Alpenrand von einem Boden Besitz ergreifen konnten, der vorher und nachher von Eisströmen zugedeckt war.

Nicht minder lehrreich ist die Thiergesellschaft. So arm die Auswahl, so konnte sie nicht bezeichnender ausfallen. Ein Rind, das wir in

Europa von den Zeiten des Mammuth bis zu historisch verzeichneten Jagden des XVI. Jahrhunderts verfolgen können. Zwei Hirsche, Edelhirsch und Elen, die zu den Characterthieren des Wildstandes zur Zeit der See-Ansiedlungen gehören. (Für beide sind diess die frühesten Spuren in der Schweiz. Anderweitige Spuren des Elenthiers sind mir indess aus unserer Umgebung bekannt, aus Löss bei Dinglingen in Baden, woher mir durch Prof. Ecker in Freiburg gerollte Kiefer- und Knochenstücke von einem Elenthier zugekommen sind, welche aber die Dimensionen von analogen Theilen des Bos primigenius erreichten. Für das Elenthier der Pfahlbauten würde also hierin eine einheimische Quelle vorliegen.) Ein Bär, welcher den Hauptinhalt mancher gleichzeitig vom Menschen bewohnten Höhlen des deutschen Jura bildet und Vorposten bis nach Freudenthal bei Schaffhausen sandte. Endlich ein Elephant und ein Nashorn von africanischem Gepräge, welche anderwärts als Vertreter des »Pliocen« betrachtet werden. Also am Nordabhang der Alpen, wie von einer Ebbe in dem grossen Phänomen von Eisbewegung angelockt, ein Bild von Leben, dessen Cosmopolitismus nach Raum und Zeit uns trotz des geringen Aufwandes an Personen noch mehr als die oben angeführten reicheren Scenen warnen muss, Thiergeschichte, sei es nach Raum oder nach Zeit, in Theateracte mit Ruhepunkten abzutheilen.

Und in derselben, von mächtigen Gletscherablagerungen zugedeckten Schieferkohle, aus der Grube Schöneich bei Wetzikon unanfechtbare Spuren der Anwesenheit des Menschen! Stäbe von Nadelholz, nach mikroskopischer Untersuchung zweifellos durch schneidende Instrumente zugespitzt und mit Rinde von Laubholz umwickelt, ob ein Korbgeflecht? — mithin weit untrüglichere Documente menschlichen Daseins als etwa Feuersteinsplitter — und zwar unter 10—30 Fuss mächtiger Gletscherablagerung, in Gesellschaft eines sogenannt pliocenen Nashorns! Das nähere über diesen Fund, der die Geschichte des Menschen in Europa auf einmal um eine nicht unbedeutsame fernere Stufe in die Vergangenheit — zunächst also in die Eiszeit, aber gleichzeitig um einen für solche Epoche ebenso merkwürdigen Schritt in räumlichem Sinne, nämlich bis dicht an den Nordfuss der Alpen hinaufrückt, wird demnächst im Archiv für Anthropologie veröffentlicht werden.

Holzschnitte.

Durch die Zuvorkommenheit der Inhaber der Thierfiguren aus der Höhle von Thayngen sind wir in den Stand gesetzt worden, ein kleines Album der Art hier beizufügen, welches durch sein vorhistorisches Datum so gut wie durch die sprechende naive Treue der Portraits wohl kein geringes Interesse beanspruchen mag. Fordern doch diese Bilder von vornherein zu allerhand culturhistorischen und psychologischen Betrachtungen auf, welche wir freilich dem Leser überlassen.

Einige fernere Thierzeichnungen von ebendaher sind der mittlerweile erschienenen Schrift von Herrn C. Merk, des Entdeckers der Höhle von

Thayngen, beigegeben. (Der Höhlenfund im Kesslerloch bei Thayngen. Mitth. d. Antiquar. Ges. in Zürich, XIX, Heft 1), nämlich mehrere fernere Zeichnungen vom Rennthier und ein sehr vollständiges, obwohl etwas plumpes Bild eines ferneren Pferdes, alle drei auf einer und derselben Rennthierstange, Fig. 63, und zwei fernere Pferdeköpfe, Fig, 69 und 51, wovon der letztere als freies Schnitzwerk, wie die oben mitgetheilte Statuette vom Moschus-Ochs. Endlich, vielleicht eines der bedeutsamsten dieser Bilder, Fig. 64, ein Thier, leider nur in der Hinterhälfte erhalten, von dem man nicht weiss, ob man es auf ein Schwein oder auf einen Hund beziehen soll; in beiden Fällen also Thiere, an welche sich von Neuem die Frage knüpfen würde, ob Hausthier oder Wild.

Ueber die hier mitgetheilten Abbildungen mögen folgende Bemerkungen am Platze sein.

Das Material für die Statuette des Moschus-Ochsen (Pag. 18) und für die Zeichnungen von Pferd (Pag. 20) und Rennthier (Pag. 66) ist, wie schon oben bemerkt worden, Rennthierhorn. Die letztere Zeichnung ist die schon mehrfach veröffentlichte (Mittheil. d. Antiq. Ges. in Zürich, Band XVIII, Heft 5 und Archiv für Anthropologie, Band VII, Pag. 136). Die Pferdezeichnung Pag. 20 lässt bei aller Sorgfalt, die darauf verwendet worden, in der Richtung des Kopfes etwas zu wünschen übrig. Etwas besser in dieser Beziehung ist die Zeichnung Fig. 67 bei Herrn Merk (nicht etwa die dasselbe Object darstellende von Fig. 65), wo der Kopf an dem Original um Unmerkliches mehr nach vorn gestreckt ist, was dem Bild sofort einen merkwürdigen Zug von Leben beifügt — für den Künstler von Thayngen, der mit denselben Linien so viel mehr zu geben im Stande war, kein geringes Lob.

Die zwei Pferdeköpfe endlich (Pag. 369) sind gewissermaassen Schiefertafelzeichnungen, d. h. sie sind — und zwar merkwürdigerweise auf Vorder- und Rückseite eines und desselben Plättchens von Schieferkohle oder Braunkohle eingeritzt. Hier tritt also die Lust am Zeichnen um des Zeichnens willen, ächter Kunstsinn noch deutlicher an den Tag, und allerdings ist die Trefflichkeit dieser Porträts denn auch überraschend. Wir dürfen sie, ohne Jemand Unrecht zu thun, als Anfang eines naturhistorischen Kupferwerkes aus vorhistorischer Zeit den gegenwärtigen Künstlern nicht genug als Vorbild empfehlen. Die Bemerkung meines verehrten Freundes, Prof. Ecker in Freiburg, dass ihn diese Köpfe an den störrischen Kopf des Quagga erinnerten, das er im zoologischen Garten in Berlin gesehen, dürfte wenigstens in soweit das Richtige treffen, dass auch diese Bilder aus Thayngen uns ohne weitere Absicht, aber doch mit bestem Erfolg wilde Thiere vorführen, ein Erfolg, den meines Wissens ein Künstler unserer Tage wenigstens mit so wenig Aufwand und auf so kleinem Raum niemals zu Stande gebracht hat. Für den Naturhistoriker wird der Umstand, dass alle diese Pferdezeichnungen ohne Ausnahme das Thier mit aufrechter Mähne und mit langem Bart von Kinn bis Hals darstellen, bedeutsam sein, obschon er sich in Bilderwerken unserer Tage vergebens nach so zuverlässigen Porträts zur Vergleichung umsehen würde.

Alle diese Holzschnitte entsprechen der Grösse der Originalien.

Ueber

die Art des Fortschritts

in den organischen Geschöpfen.

Eröffnungsrede bei der 59. Jahresversammlung (21. August 1876) der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Basel.

1876.





Eine löbliche Sitte hatte eine Art Verpflichtung geschaffen, den Vortrag, mit dem die Jahresversammlung unserer Gesellschaft eröffnet werden soll, den naturgeschichtlichen Verhältnissen des Ortes der Vereinigung zu widmen. Auf dem Gebiete der Geologie ist bei Anlass der letzten in Basel abgehaltenen Versammlung diese Aufgabe in einer Art gelöst worden, die es selbst nach 20 Jahren einem Nachfolger schwer, wo nicht fast unmöglich machen würde, Besseres zu leisten. Andererseits haben festliche Anlässe, wie sie sich glücklicher Weise von Zeit zu Zeit bald als Denksteine der Vergangenheit, bald als Marken für neuen Anlauf in das wissenschaftliche Leben Basels einfügen, innerhalb der letzen 2 Jahrzehnte so reichlich zu geschichtlichen Darstellungen des Naturstudiums in unsern Kreisen aufgefordert, dass es auch nach dieser Seite schwer wäre, heute mehr zu bieten.

Es schien mir daher meiner Aufgabe nicht zuwider zu sein, die Aufmerksamkeit der Gesellschaft diesmal statt auf eine Ernte, über deren Bergung wir uns freuen dürfen, auf Stellen zu richten, wo die Frucht noch unreif und der Ertrag noch unsicher ist. Gestatten Sie mir, hochgeehrte Anwesende, Ihnen diesmal statt Ergebnisse Fragen vorzulegen, und zwar auf einem Felde, das nicht nur von Alters her, wenn auch oft nur verborgen, einen wichtigen Platz in dem Denken des Menschen einnahm, sondern seit einer Anzahl von Jahren die Aufmerksamkeit des gesammten

Publicums fast fieberhaft in Anspruch genommen hat. Wollte ich dem Gedankengang, mit dem ich Sie zu beschäftigen wage, einen Titel geben, so könnte ich ihn etwa mit der Frage bezeichnen, welcher Art ist der Fortschritt in den organischen, und zwar zunächst thierischen Geschöpfen? Stillschweigend liegt darin sogar die Frage enthalten, welches ist das Verhältniss des Menschen zu seinen Mitgeschöpfen?

Ich hoffe nicht besorgen zu müssen, hochgeehrte Freunde, dass Sie dies als zu gewagt oder gar als hochfahrend beurtheilen werden. Im Gegentheil hege ich die Zuversicht, dass diese Frage nicht nur im Stillen Ihr eigenes Denken um so mehr beschäftigt, als dasselbe auch von wissenschaftlicher Seite Befriedigung begehrt, sondern dass sie auch diejenige ist, welche um so mehr zu Bescheidenheit führt, je ernsthafter sie erwogen wird.

Desshalb auch, verehrte Freunde, wünschte ich den gegenwärtigen Vortrag nur als eine Fragenstellung beurtheilt zu wissen. Je mehr wir uns Rechenschaft geben, welche Tüchtigkeiten des Geistes am verständlichsten unsere Beziehungen zu der Umgebung aufdecken, um so mehr werden wir gewahr, dass in Fragen sowohl unsere geistige Energie am reinsten zum Ausdruck kömmt, als dass in Fragen auch Keime von Wahrheit am sichersten verborgen liegen. Antwort, derjenige Theil der Arbeit, der so vielfach als die einzige Aufgabe der Naturforschung angesehen wird, verliert seine Naivetät und hiemit einen Theil von Gewähr für Wahrheit, sobald sie sich von dem Suchen ablöst, weil Begehr von Besitz so unsäglich leicht die Reinheit der Erkenntniss trübt. Unser Verhältniss zu der übrigen Natur ist der Art, dass selbst die subtilsten Leistungen unserer Sinne nur in dem Maasse richtig lauten, als der Geist, der sie lenkt, dem Object in guten Treuen, ohne Eitelkeit und Habsucht, nicht begehrend, sondern suchend — ich darf wohl sagen, je mehr er im Sinne seiner tiefsten und

wahrsten Beziehung zu demselben, — je mehr er ihm als Kind gegenüber steht.

Der Rahmen von Thatsachen, auf den sich meine Gedankenreihe aufbaut, ist folgender. Wir sehen, dass Leben, zumal thierisches, an der Erde keineswegs zufällig vertheilt ist, und dass noch viel weniger thierische Leistung — doch wohl der einzige Maassstab, wo es sich schliesslich um Einsicht in die Rolle des Menschen in der Scene handelt — allerorts freien Spielraum hat. Ueberall erweist sich Structur, das Mittel der Leistung — also auch diese selbst — doch wohl das Ziel von jener — als gebunden an die Beschaffenheit des Wohnortes.

Am stärksten und mannigfaltigsten bevölkert unter den für die Thierwelt bewohnbaren Räumen ist offenbar der ausgedehnteste derselben, das Meer. In allen Zonen wimmelt es von Thieren. Ja es hat den Anschein, dass gerade die Breiten, welche sich für Bewohner von Festland am feindlichsten erweisen, die Polarregion und stellenweise der Aequatorialgürtel, im Meer die Anhäufung von Thierwelt am meisten begünstigen. Die Tiefsee-Untersuchungen der neueren Zeit haben dazu die unerwartete Thatsache gefügt, dass gewissermassen kein Abgrund des Oceans thierischem Leben unzugänglich ist.

Auch die Anzahl von Structurplänen, mit welchen Leben im Meere sich verträgt, ist beträchtlich grösser als auf irgend einem andern Schauplatz. Die grosse Mehrzahl wirbelloser Thiere, die ungeheuren Schaaren der Strahlthiere, Würmer, Krebse und Weichthiere sind entweder in ihrer Gesammtheit oder in überwiegender Mehrheit so an's Meer gekettet, dass man mit Recht vermuthen darf, dass die wenigen Vertreter dieser Thierclassen, die man im Süsswasser antrifft, so wie die noch wenigeren, die der Luftathmung fähig geworden, nur allmählich aus marinen

Stammformen in andere Lebensverhältnisse übergegangen seien. Nur von den höchsten Thierclassen, den Wirbelthieren, ist allerdings die Mehrzahl, Reptilien, Vögel und Säugethiere, ihren Lebensbedingungen nach mit wenigen Ausnahmen dem Meere fremd. Die Abtheilung der Fische bildet somit den Gipfelpunkt von Organisation und sicher auch von Leistung, wozu Thierwelt im Meer sich zu erheben vermochte. Auch ist es bezeichnend, dass gerade eine der am höchsten organisirten Gruppen unter den Fischen, die Haifische, welche nach mancher Richtung selbst eine Anzahl von Reptilien an körperlicher Ausrüstung übertreffen, mehr als alle andern dem Meere treu geblieben ist.

Vollkommen theoretische Anschauungen der Cosmogenie, welche seit alter Zeit in die Geschichte der Erde eine Periode allgemeiner Umhüllung mit Wasser einfügen, stimmen also hierin zusammen mit Phantasie und Dichtung aller mit dem Meer vertrauten Völker, welche in ähnlicher Art den Ocean als die Heimath aller Thierwelt ansehen. Aber auch von allerobjectivster Seite, von der mikroskopischen Untersuchung von Thierentwicklung ist so viel Material gesammelt worden, das in diesem Sinne spricht, dass die ernsthafteste Betrachtung von Thiergeschichte die Wasservorräthe der Erde und noch bestimmter das Meer im Vergleich zum Festland als eine Art von Vorrathskammer und Mutterlauge bezeichnet, die jederzeit im Stande ist, von ihrem Ueberfluss an Thieren oder Thiermodellen an andere Schauplätze von Thierleben abzutreten.

Ein wesentlich anderes Bild bietet der Blick auf die grossen Süsswasservorräthe. Nach Lage an der Erde derjenige Schauplatz von Leben, der ohne Veränderung der primitivsten Bedingungen des letzteren: Ernährung, Athmung, Bewegung doch schon in viel höherem Maasse als der Abgrund des Meeres den mächtigen Lebensreizen Zutritt gibt, die in Form von Licht und Wärme aus Himmelsfernen auf unsern kleinen Erdkörper ausstrahlen. Gleich-

zeitig, im Vergleich zum Meer, ein Schauplatz von höchst wechselvoller Geschichte. Macht uns auch die Geologie immer reichlicher mit Ablagerungen bekannt, welche auf sehr lange andauernde Anhäufungen von Binnenwässern in den verschiedensten Perioden der Erde hinweisen, so ist doch nichts sicherer, als dass Süsswasser zu allen Zeiten denjenigen Theil der Erdoberfläche bildete, der den meisten Wechseln ausgesetzt war. Von vorn herein stammt es aus zwei fremden Quellen, die in Bezug auf Speisung unter sehr verschiedenen Gesetzen stehen. Erstlich das Meer, dem Bewegung seiner Unterlage gelegentlich ganze Provinzen entzieht. Zweitens die Atmosphäre, deren nach Ort und Zeit wechselnder Gehalt an Wasser sich oft zu Binnenwässern ansammelt, bevor es seinen Kreislauf fortsetzt.

Solcher Unselbstständigkeit und Wandelbarkeit dieses neuen Wohnortes entspricht denn auch das Gepräge seiner Bevölkerung. Vorerst ist sie nur zu einem kleinen Theile neu. Von den wasserathmenden Thiergruppen, die wir hier antreffen, ist in Wahrheit keine einzige zu nennen, die ihm ausschliesslich angehören würde. Eine nicht geringe Zahl von Meeresbewohnern, wie Muscheln, Schnecken, manche Krebse, sehr wahrscheinlich auch Würmer, ist für den Unterschied von Salz- und Süsswasser so wenig empfindlich, dass wir viele freiwillig in diesen neuen Wohnbezirk eingehen sehen. In noch höherem Maasse trifft dies zu bei einer guten Zahl von Fischen. Es lässt sich unter denselben fast keine Familie nennen, möge sie in ihrer Mehrzahl noch so sehr an's Meer gebunden sein, welche nicht einen oder den andern Vertreter gelegentlich oder bleibend in's Süsswasser sendete. Und zahlreiche Formen von sehr verschiedenem Bau sehen wir unablässig in regelmässiger Wanderung vom Meer bis in entlegene Thäler im Herzen continentaler Gebirge auf- und niedersteigen. Bei aller Veränderung von Nahrung und anderen Lebensbedingungen ist also für viele Thiere ein Umbau an das Ver-

lassen des Salzwassers nicht geknüpft. Nimmt auch die Mehrzahl der Süsswasserfische Luft aus der Atmosphäre in die Schwimmblase auf, so geschieht dies nur selten zum Zweck einer neuen Athmung. Der Bau der Kiemen kann dabei unverändert bleiben.

Von der grossen Mehrzahl von Wasserathmern dieses neuen Wohnorts wird man also mit Recht annehmen dürfen, dass sie dem Meer entstammen. Was die wenigen an das Süsswasser gebundenen Luftathmer betrifft, wie einige Schnecken, eine geringe Anzahl von Insekten und Würmern, so weist auch deren Geschichte auf Einwanderung theils vom Meer, theils vom Festland.

Zwischen Oberflächen- und Abgrundthieren des Wassers — denn so wird man nun wohl diese zwei Rubriken von Wasserbewohnern vor der Hand nennen dürfen, ist also eine scharfe Grenze nicht zu ziehen. Mochte schon eine Anzahl sich etwa nachträglich bleibend in den Tiefen von Binnenwässern ansiedlen, so erscheint die eine doch als Fortsetzung der andern. So sehr, dass es in Fällen, wo der Wohnort unbekannt ist, z. B. bei Versteinerungen, sehr schwer zu sagen ist, ob sie der Tiefe des Meeres oder dem Littoral, oder brakischem oder süssem Wasser angehörten.

Immerhin gesellen sich zu diesem anscheinend so einfachen Bilde einige Thatsachen von nicht unbedeutender Tragweite. Erstlich lassen sich grosse Gruppen von Meeresthieren namhaft machen, wie Corallen, Medusen, so wie grosse Abtheilungen von Würmern, Krebsen und Mollusken, von welchen keine oder nur sehr vereinzelte Vertreter, und auch diese nur mit Einbusse mancher wichtigen Eigenthümlichkeiten ihrer zu Hause gebliebenen Verwandten in das Süsswasser eingehen. So sehen wir Coloniebildung bis zum Grade von Fixirung auf einer Unterlage im Süsswasser sofort auf die nur mikroskopisch kleinen Infusorien fast ausschliesslich eingeschränkt.

Im Vergleich zu den mächtigen marinen Thiergruppen, die an der Schwelle ihres heimathlichen Bodens zurückbleiben, erscheint also die Zahl derer, die sich den neuen Lebensbedingungen des Süsswassers anbequemen, gering. Mag auch der Vorrath von Thierleben im Süsswasser, wenn man ihn nach der Mannigfaltigkeit von äusserer Gestaltung, sogenannter Species, abschätzen will, stellenweise mit dem des Meeres wetteifern, so erscheint doch in Rücksicht auf Vielfältigkeit von Structur Süsswasserthierwelt im Vergleich zu derjenigen des Meeres allenthalben auffallend arm, und sie wird dabei weder vom Land her, noch weniger durch Neuschöpfung merklich entschädigt. An Geschöpfen, deren Formenzahl man einigermassen überblicken kann, wird wohl die anatomisch so indifferent angelegte Classe der Würmer am mannigfaltigsten vertreten sein; die gleiche Classe, die auch von der so seltsamen, weder Süsswasser noch Salzwasser zu nennenden Provinz in den Körperflüssigkeiten und allen möglichen Organen anderer Geschöpfe Besitz ergriffen und sich hier der weitgehendsten Umgestaltung fähig erwiesen hat.

Die Wirbelthiere des Süsswassers führen zu keinen anderen Ergebnissen. Entweder sind es Abkömmlinge von Meerthieren oder halbe Landthiere. Es würde schwer sein, eine einzige Gruppe von besonderen Wirbelthieren des Süsswassers zu nennen.

Am siegreichsten scheinen dabei einige der am höchsten organisirten unter den Wasserthieren diesen Wohnungswechsel überstanden zu haben. Auch im Süsswasser bezeichnen Fische den Gipfelpunkt von Organisation, der mit Ausschluss von Luftathmung verträglich scheint. Aber auch da, so schwer es ist, alle hier eingebürgerten Familien auf noch lebende marine Stammformen zurückzuführen, steht es ausser Zweifel, dass die Süsswasserfischwelt an Mannigfaltigkeit von Structur im Vergleich zu derjenigen des Meeres ausserordentlich viel eingebüsst und an Höhe der Organi-

sation vielleicht nichts gewonnen hat. Wichtige Erfahrungen neuester Zeit haben uns belehrt, dass sogar die merkwürdigen, halb amphibischen Gruppen von Fischen, die nach Skelett und Gehirn, nach Athmung und Kreislauf das Höchste an Organisation erreichen, was wir an Süsswasserthieren kennen, seit überaus entfernten geologischen Epochen fast ohne Veränderung geblieben sind. Sie erscheinen wie Thiere, die in alter Vorzeit mitten im Aufschwung zu Höherem plötzlich stillgestellt worden und seither auf halbem Wege stehen geblieben wären.

Ganz anders als mit Wasserthieren, deren Athmungsapparat auf gelegentlichen Verkehr mit der Atmosphäre eingerichtet ist, verhält es sich mit den Geschöpfen, die der Sprachgebrauch mit viel geringerem Recht Amphibien nennt. Was die Kiemenlosen unter ihnen betrifft, so bringt allerdings ein Theil derselben, wie Schildkröten, Crocodile, einige Schlangen, einen guten Theil des Lebens im Süsswasser zu. Aber gerade bei ihnen weist der ganze Bewegungsapparat höchst vernehmlich dahin, dass sie von den ersten uns bekannten Spuren ihres Auftretens den Weg zu terrestrischem Aufenthalt eingeschlagen hatten. Auch sie darf man in sofern als seit alter Zeit auf halbem Wege stehen gebliebene Landthiere bezeichnen. Aber selbst bei Fröschen und ähnlichen Thieren, wo Kiemen zeitweise neben Lungen bestehen, gesellen sie sich zu einem Körper, dessen übriger Bau zur Bewegung auf festem Boden eingerichtet ist.

Dies zu betonen ist sehr wichtig. Es wäre sehr unrichtig, zu glauben, dass die verschiedenen Organe, die den Geschöpfen diesen oder jenen Wohnort anweisen, in ihren Abänderungen nothwendig Schritt hielten. Soeben wurden Fische aus den Binnenwässern der Tropen erwähnt, die in der trocknen Jahreszeit sich in die Lage von Luftathmern versetzt sehen, ohne dass etwa ihre Bewegungsorgane sich den neuen Verhältnissen angepasst hätten. Umgekehrt ist bekannt, dass bei ächten Landbewohnern Kiemen oder

mindestens Kiemenspalten bestehen können, ohne dass für entsprechende Einrichtungen zur Bewegung im Wasser gesorgt wäre.

Die verschiedenen Körperapparate können also verschiedene Wege gehen. Der Athmungsapparat erweist sich in Bezug auf seine Umgebung als auffallend gleichgültig im Vergleich zu den Bewegungsorganen. Unter den vom Meer unabhängigen Geschöpfen ist die grosse Mehrzahl in Bezug auf Athmung mehr oder weniger amphibisch angelegt, während dies in den Bewegungsorganen durchaus nicht der Fall ist. Es würde also zu grossen Verstössen führen, wollte man bei Beurtheilung der Veränderung von Thieren das Athmungsorgan als Leitfaden benutzen, ohne dem Umbau der Bewegungsorgane Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Beherzigung dieser Warnung schränkt die Speculationen, die man in Bezug auf Umbau und insofern auf Verwandtschaft verschiedener Geschöpfe aut die Aehnlichkeit der Athmungsvorrichtungen gegründet hat, auf ein sparsames Maass ein. Sehen wir uns nämlich nunmehr nach den Thieren um, von welchen man vermuthen dürfte, dass sie selbst vom letzten Schauplatz von Leben, von dem uns noch zu sprechen übrig bleibt, dem Festlande, nur durch Austritt aus dem Wasser Besitz ergriffen hätten, so schmelzen sie auf überraschend wenige Formen zusammen; trotzdem dass die neuen Bedürfnisse von Athmung keine grossen Schwierigkeiten in den Weg gelegt zu haben scheinen.

In Wahrheit sind es vielleicht nur Thiere ohne Knochenskelett, die hieher gehören. Von Weichthieren betreten nur wenige Typen von Schnecken den neuen Schauplatz. Auch die Krebse und Würmer bleiben fast gänzlich zurück, obschon die auf dem Festland lebenden glauben lassen sollten, dass es nur geringer Abänderung bedurfte, um sie zu dieser neuen Lebensweise geschickt zu machen.

Ersatz, aber auf überaus schmaler physiologischer Basis, bieten allerdings die ungeheuren Schaaren von In-

sekten, welche die Oberfläche der Erde und die Luft bevölkern. Ganze Abtheilungen derselben erscheinen allerdings ihrem Bau nach Meeres- oder überhaupt Wasserthieren so fremd, dass es schwer ist, an Erbthum der Art zu denken. Aber wohl nur deshalb, weil bei der grossen Mehrzahl derselben die Zuthat von Flugvermögen so tiefgreifende Veränderung von Gestalt und innerem Bau nach sich zog, dass die Vergleichung mit Gliederthieren des Wassers sehr erschwert ist. Immerhin ist nicht zu übersehen, dass die Umwandlung aus wurmähnlichen Wasserthieren an vielen fliegenden Insekten sich noch alltäglich vor uns vollzieht.

Was Wirbelthiere anbetrifft, so lautet bei aller Neigung, die nothwendig der Naturforschung inwohnt, auf alle Spuren von Zusammenhang besonders aufmerksam zu sein, das aufrichtige Zeugniss einstweilen dahin, dass wir zwar Fische kennen, die mit Zuhilfeziehung eines sonst nicht zur Athmung dienenden Apparates zeitweise, aber ohne Bewegung, auf dem Trocknen leben, aber einstweilen kein anderes Wirbelthier, weder Frosch noch Reptil, weder Vogel noch Säugethier, das wir berechtigt wären, von einer Stammform abzuleiten, die den Namen Fisch verdiente. Fehlt es auch nicht an Zeugnissen aus älteren Erdepochen, dass zwischen Fisch und Reptil, und wieder zwischen Reptil und Vogel Verbindungsformen lebten, die bei aller Verschiedenheit der heutigen Vertreter dieser Thiergruppen doch für deren Verwandtschaft sprechen, so fehlt es dermalen an jeder Brücke, welche von der Landung des Fisches auf Terra ferma sicheres Zeugniss gäbe.

Um Schlagen von Brücken, wo die Beobachtung sie vor der Hand verweigert, ist zwar Speculation nicht verlegen. In der That kann sie mit einiger Befriedigung auf manche Fälle hinweisen, die den Satz: Geduld bricht Eisen — in diesem Falle Knochen, glänzend bestätigen. Dennoch ist es mehr als Sache von Temperament, solche Brücken

ohne Noth zu überspringen. Einstweilen erscheint das terrestrische oder terrestrisch angelegte Wirbelthier, möge es als Amphibium mit Hilfe von Kiemen unter Wasser wohnen, möge es als Walfisch auf der Oberfläche des Meeres schwimmen oder als Vogel die Luft bevölkern, wenn noch nicht als erdgeboren, so doch im Vergleich zum Fisch als neugeboren; und nur unter diesem Vorbehalt dürfen wir uns der weitern Verfolgung unserer Betrachtung zuwenden.

Der bisher eingehaltene Gedankengang könnte leicht zu einer neuen Reihenfolge von Fragen verlocken, die sich unseren Anschauungen von dem Augenblicke an an die Fersen hängen, wo wir geneigt sind, das Feld erkennbarer Thatsachen zu verlassen und nach Motiven, diesem Spielplatz von Gelüsten der Erkenntniss zu greifen.

Welches sind die Grenzen von Körperleistung bei Wasserthieren, welches bei Luftthieren? Ist Veränderung und Steigerung der Leistung Effect des Wohnortes? — Das erste Eingehen auf solche neue Fragen würde in Erinnerung bringen, dass überall das Gebiet der Motive objectiver Erkenntniss verschlossen ist in dem Maass, als wir nicht im Stande sind, uns von der Gemeinschaft mit dem was uns umgiebt, abzulösen. Für einen öffentlichen Vortrag würde also ein Betreten so subjectiven Bodens schwerlich passen. Die Energien, welche alle die gedachten Leistungen zu Stande bringen, sind uns in ihrem Wesen so schwer verständlich, dass man auf dem gesammten Gebiet von höheren als pflanzlichen Lebensäusserungen erst seit Kurzem beginnen konnte, vor der Hand Dasjenige auszuscheiden, was sich auf dem Weg der Analogie mit den Kräften vergleichen lässt, die wir im Bereich des Unorganischen an der Arbeit sehen.

Mit dem Auftreten von Contractilität und Antwort auf äussere Reize — mit andern Worten, mit den ersten Aeusserungen von Eigenheit der Materie schwindet eben die Analogie mit Unorganischem, und alle Weigerung, mit neuen Kräften zu rechnen, hat die Einsicht in diejenigen, die wir selbst so gut zu verstehen glauben, einstweilen nicht gefördert.

Dem naturgeschichtlichen Gang, den wir unserer Untersuchung zu bewahren wünschen, werden wir also treuer verbleiben, wenn wir nunmehr fragen, ob etwa die Prüfung erloschener Lebensformen die bisherigen Schlussfolgerungen entkräfte.

Was lehren Sterbelisten der Thierwelt? So lautet wohl die Frage, die sich nunmehr aufthut. Es wird nöthig sein, sie sofort auf dasjenige Gebiet der Palæontologie zu beschränken, wo die versteinerten Ueberreste über die lebenden Organe, welchen sie dienten, den verständlichsten Aufschluss geben. Man wird zugeben, dass die Untersuchung fossiler Foraminiferen, Spongien, Corallen, oder, um selbst völlig ausgestorbene Typen zu nennen, diejenige von Graptoliten, Trilobiten, Rudisten, Ammoniten, so werthvolle Dienste sie für die Stratigraphie leistete, die Einsicht in den Progress von Organisation nicht wesentlich gefördert hat. Die Untersuchungen über die Geschöpfe der Meerestiefen haben in dieser Beziehung mehr geleistet. Mit grösserer Sicherheit als aus den Ergebnissen der Palæontologie ging vorerst daraus hervor, dass der Unwandelbarkeit des Schauplatzes Unwandelbarkeit des Lebens zu entsprechen scheint. Denn so wird doch wohl die Erfahrung zu deuten sein, dass allerorts der Abgrund Geschöpfe liefert, welche die Palæontologie als längst verschollen erklärt und vergangenen Erdenaltern zugewiesen hatte. Wenn auch unbekannt ist, ob diese altmodischen Gestalten, deren Auftauchen die Geologen wie aus langer Grabesruhe erwachte Gespenster anmuthete, in früheren Erdepochen an der Oberfläche lebten,

oder ob ihr Gedeihen schon damals an Ruhe, wie sie nur der Abgrund bietet, geknüpft war, so nöthigt doch wohl physiologisches Denken, die Beharrlichkeit der Erscheinung und des Baues mit der Stetigkeit des Wohnortes und der dort herrschenden Bedingungen von Leben in Zusammenhang zu bringen.

Andererseits ist durch diese verklungenen Formen der Eindruck von Fülle an Gestaltung, womit Leben in alten Epochen seiner Geschichte auftrat, im Gegensatz zu der Gegenwart nicht wenig verstärkt worden.

Weit inhaltreicher ist indess für unsern Zweck die Prüfung der Versteinerungen von Wirbelthieren. Immerhin ist nicht zu vergessen, dass wir noch weit entfernt sind, aus den Ueberresten vieler Fische, ganoider Batrachier, ja ganzer Gruppen von Reptilien sichere Schlüsse selbst auf die wichtigsten Structurverhältnisse ihrer einstigen Träger zu ziehen. Theils deshalb, theils in Rücksicht auf die mir obliegende Sparsamkeit geziemt es sich, sich auf einen kurzen Blick auf einige der am meisten gesicherten Aussagen fossiler Säugethiere zu beschränken. Kommen doch hier zu den Ueberresten von Skelett meist auch Zähne, welche über sehr subtile Beziehungen zwischen Thier und Nahrung — und Abdrücke von Gehirn, die über noch bedeutsamere Punkte von Organisation sehr bestimmte Auskunft geben.

Eine der auffälligsten Veränderungen in der Geschichte der Säugethiere ist die Abnahme der Körpergrösse in relativ junger Vergangenheit. Für eine ganze Zahl von Säugethiergruppen kann die Diluvialzeit als Riesenperiode bezeichnet werden. Am allgemeinsten tritt dies an den Tag in den Gruppen der Beutelthiere, der Zahnlosen und der Hufthiere, also vorzüglich bei terrestrischen Pflanzenfressern, — allerdings derjenigen Categorie, welche noch gegenwärtig in ihrer grossen Mehrzahl im Vergleich zu anderen Thieren das grösste Volum erreicht. Nur zwei Gruppen von Säugethieren, die Walthiere und die überaus zusammengeschmol-

zenen Rüsselträger scheinen erst gegenwärtig in ihre Riesenperiode eingetreten zu sein oder sie wenigstens noch nicht hinter sich zu haben. Bei denjenigen Abtheilungen, deren Bewegungsapparat einen Zugang zu dem Nahrungsvorrath auf Bäumen gestattete, wie bei Beutelthieren, Zahnlosen, scheint dann der Abgang an Riesenthieren des flachen Bodens in gleich junger Epoche einen Ersatz gefunden zu haben an Klettergestalten, welchen ihr Wohnort von vornherein eine geringere Körpergrösse vorschrieb.

Aber auch auf der Bahn der Hufthiere weist ein grosser Reichthum von Beobachtungen übereinstimmend auf immer bestimmtere Verwendung des Fusses für Wohnplätze von sehr verschiedener Beschaffenheit. Während in der älteren und mittleren Tertiärzeit noch eine sehr einförmige und indifferente Form des Fusses vorwiegt, wie sie heutzutage am treuesten etwa noch der Tapir aufweist, nimmt von da an Ausbildung von dreifingerigem, zweifingerigem, einfingerigem Fuss mit einer Menge von besonderen Modificationen stetig zu.

Durchaus ähnlich ist die allgemeine Modification des Gebisses. Auf der Bahn von Fleischfressern wie von Pflanzenfressern modelte sich dasselbe immer mehr — und mit bewundernswerthem Aufwand an Kunst — für besondere Art von Nahrung. Es gewinnt somit gleichzeitig mit Einschränkung seiner Leistung an Tüchtigkeit und auch an Ausdauer für oft sehr bestimmte Dienste. Fast wie bei Insekten und Vögeln verbindet sich damit oft eine Art von Luxus und Schmuck an besonderen Waffen und Zierden aller Art, die ihre Träger nicht weniger auf besondere Lebensverhältnisse einschliessen, als die specielle Modellirung des Fusses. Dass dies alles sich in allen übrigen Theilen des Skelettes, die der Anheftung von Musculatur dienen, abspiegelt, ist leicht verständlich.

In bedeutsamem Lichte erscheint Angesichts dieser Verhältnisse die Geschichte des Gehirns, worüber Ausgüsse

fossiler Schädel oft weitgehenden Aufschluss geben. Es ist nicht zu gewagt, es schon jetzt als Erfahrungssatz auszusprechen, dass nicht nur die Zunahme des Gehirnvolums mit der Einschliessung der Thiere in besondere Lebenssphären Schritt hält, sondern dass namentlich dessen centrale Theile, die wir mit Fug als Ausgangspunkt der höchsten Functionen dieses wunderbaren Organes ansehen, immer mehr über die den Sinnesfunktionen, also nur passiven Leistungen vorstehenden Theile an Vorsprung gewinnen. Sind auch gewisse Gruppen, wie Beutelthiere, manche Insektenfresser und Nager, hierin noch heutzutage auf tiefen Stufen zurückgeblieben, so zeigt sich bei Hufthieren und zum Theil bei Fleischfressern dieses allmählige Ueberwiegen centraler, also doch wohl productiver Hirntheile über peripherische oder receptive in merkwürdiger Weise.

Der Sinn solcher Lehren ist kaum misszuverstehen und um so bedeutsamer, als ähnliche Beobachtungen in Bezug auf Bewegungsorgan und Gehirn sich auch in der Geschichte mancher Reptilien und Vögel geltend machen. Sie wiederlegen keineswegs die Schlüsse, welche wir aus früheren Gebieten unserer Betrachtung zogen. Sie bestätigen vielmehr auf immer grösserem Umfang die Lehre, dass mit dem Betreten festen Bodens an Luft und Sonne, oder mit dem Eintritt in so mannigfaltige neue Anforderungen an Bewegung, Empfindung und Ernährung — Bildungskräfte, welche wir an Wasserthieren während Erdenaltern schlummern und nur selten und fast stossweise zu neuer Thätigkeit erwachen sahen, Neugestaltung und zwar überaus reger und andauernder Art anlocken können, die unter Umständen das Geschöpf in relativ kurzer Zeit zu staunenswerther Höhe von Erscheinung und Leistung führen.

Auch scheint dies Alles ohne grossen Wettkampf zu Stande zu kommen. Es muss wenigstens auffallen, dass wir solche Förderungen selbst an Geschöpfen wahrnehmen, welche die Natur selbst von solchem Wettkampf gutentheils

ausgeschlossen hat. Wir meinen jene sonderbaren Colonien von Geschöpfen, die man im Gegensatz zu den früher genannten altmodisch gebliebenen Fischen und Reptilien als von der Erdgeschichte vergessene bezeichnen könnte. Ein einziges Beispiel mag genügen: Australien — jener Erdtheil, der in der Entwicklung des Lebens so eigene Wege gegangen zu sein scheint. Seine Pflanzen und seine Thiere sehen gutentheils aus wie ein Ueberrest aus alter Vorzeit, wie Findlinge, aus welchen Botanik und Zoologie ihre Karten und Gemälde für die Zeit zusammensetzen, da der Jura und noch ältere Gebirge sich im Meeresschlamm abzusetzen begannen. Aber auch diese Märchengestalten sind nicht etwa starr geblieben. Im Gegentheil scheinen gerade die bizarren Figuren hüpfender, kletternder und fliegender Beutelthiere, an Bewegungsart für Säugethiere das Wunderlichste, was Natur zu Stande brachte, erst in relativ kurzer Frist sich ausgebildet zu haben. Aber eben mit einem Material von Skelett, das vom Fuss bis zum Scheitel an die Zeiten erinnert, wo der terrestrische Luftathmer kaum erst begann, zu dem Typus der eierlegenden Reptilien und Vögel lebendiggebärende Vierfüsser mit warmem Blut zu fügen.

Mit allem dem sind wir unserm Ziele näher gekommen. Finden sich denn wohl — dies wird den billigen Abschluss unserer Fragenreihe bilden, neben all den spröden oder ausgestorbenen, neben den trägen und eingeschlafenen, neben den noch wachen und elastischen Formen — und was sagen in solchem Falle wirklich neue Typen?

Diese letzte Frage stösst immer noch auf grosse Schwierigkeiten. Sowohl Palæontologie als vergleichende Anatomie weisen nachdrücklich, wie wir sahen, dahin, dass der gesammte gegenwärtig an der Arbeit befindliche Vorrath thierischer Geschöpfe nicht Erzeugniss der letzten Tage

ist. Von Zurückbleiben und Aussterben von Geschöpfen weiss die Geschichte des Lebens vielmehr zu erzählen als von Bildung neuer. Neubildung sahen wir zudem unter allen Umständen sich nur dadurch vollziehen, dass Natur schon vorhandenes Leben in neue Rinnen leitet, die ihm andere Formen aufdrängen und neue Leistungen abfordern. Es ist also sehr fraglich, ob wir jeweilen so leichtlich und so sicher entdecken würden, von wo an eine vor uns liegende Gestalt den Namen Neu verdiente.

Immerhin lassen sich Stellen namhaft machen, wo Neugestaltung allem Anschein nach noch in vollem Gang ist. Am wenigsten wird dies wohl zu bezweifeln sein auf dem so versteckten Gebiete der Binnenthiere. Ueberblickt man die wunderbaren Travestirungen und Umbauten, mit welchen Eingeweidewürmer sich den zahllos ihrem Fortkommen entgegenstehenden Gefahren zu entziehen wissen, so ist kaum denkbar, dass die immer neu auftretenden Combinationen, durch welche diese Parasiten auf immer neue Wohnplätze versetzt werden, nicht auch neue und je nach Umständen selbst andauernde Veränderungen zu Stande bringen sollten.

Als Binnenthiere anderer Art, die nicht minder als die vorigen in stets neue Wohnplätze geleitet werden, darf man mit vollem Recht auch die ganze Gruppe jener Wanderfische ansehen, welche mit Aufwand wahrhaft wunderbarer Energien alljährlich Stoffe, welche im Meer gesammelt sind, — ihre Brut — an Stellen bringen, wo die Eltern nichts mehr einzunehmen, sondern nur auszugeben haben. Dem entsprechend erscheint allerdings der ganze Vorrath von Süsswasserfischen, die von der alten Heimath nicht bleibend Abschied genommen haben, wie etwa die Karpfen, als noch in vollem Zug von Bildung neuer Arten begriffen. Ja auf noch viel höhern Stufen von Structur sind Stellen zu nennen, wo Neugestaltung noch keineswegs erlahmt zu sein scheint. Bei einigen der spätesten Gebilde von Säugethieren, den Rindern und Hirschen, sind viele Anzeichen da, dass nicht

nur etwa unter dem Einfluss des Menschen, sondern an manchen wilden Thieren weder die Lust noch die Kraft versiegt sei, auf neuem Boden neue Formen zu schaffen.

Wir stehen hiemit vor unserem Ziele. Auf dem Höhepunkt von Creatur steht ein Geschöpf, dem nach dem Zeugniss der Wegweiser, die uns bisher geleitet haben, Palæontologie, vergleichende Anatomie, Physiologie, im Vergleich zu Allem, was ihm an Structur am nächsten steht, das Prädicat Neu in höherem Maasse zukömmt, als Allem, was wir so zu nennen sonst geneigt sein konnten.

Palæontologie und vergleichende Anatomie haben zwar ihr Mögliches gethan und werden, wie wir hoffen, nicht müde werden, die Spuren ferner zu verfolgen, welche von dem Wege Zeugniss geben können, der dies Geschöpf auf den Schauplatz führte. Weder das Object noch die Lehre, die in Aussicht steht, ist solcher Mühe unwerth. Würde doch das Misslingen der Aufgabe die Hoffnung zum Scheitern bringen, Creatur als Arbeit für solche Ziele anzusehen.

Naturhistorisches Denken ist derartiger Besorgniss enthoben. Es darf sich der Gewissheit freuen, dass es organische Substanz war, die hier in anscheinend kurzer Zeit sich zu Leistungen aufraffte, die dem Rückblick auf so lange Arbeit Dank, und dem Vertrauen, dass sie auch hier nicht stille stehen werde, Hoffnung beigesellen. Es wird auch inne werden, dass mit dem wunderbaren Erwachen eines neuen Sinnes ohne neues Organ, von Bewusstsein, das anstatt nur Grenzen von Körperwelt bloszulegen, die Verbindung aller Schöpfung entschleiert, auch eine neue Aufgabe erwächst, Verantwortlichkeit, das zukunftschwere Angebinde, das Erkenntniss von mehr als körperlicher Eigenheit nunmehr der Person anheftet.

Eine noch weitere Frage, wozu unser Gedankengang uns führen könnte, Wann diese neue Gabe in die Materie

gekommen, wird nunmehr entbehrlicher als die früheren. Sie umfasst sie alle, da sie sich von selber in die andere umgestaltet, Wie die scheinbar neue Kraft der Materie Sieger geworden. Eine Antwort darauf wird nun nicht mehr von der Beobachtung, sondern von dem innern Sinne, von der eigenen Besinnung auszugehen haben und allerdings insofern persönlich lauten. Sollte es dennoch am Platz erscheinen, ihr nachzugehen, so möchte ich sie meines Theils etwa in folgende Worte bringen.

Widerstand gegen Noth und Tod nennen wir jetzt noch auf niedrigen Stufen den allem Leben am tiefsten eingebornen Trieb der Selbsterhaltung. Als Gewalt, Trotz, Muth, alle die vielfaltigen Gestalten von Egoismus, äussert er sich, wenn er höhern Combinationen dient; als List, Intelligenz, wo es gelingt, das nächste Ziel zu vergessen. Erkenntniss des Schönen, mit dem gesammten Vorrath von Leistungen, die nicht mit Unrecht den Namen von Tugenden des Kopfes tragen, heissen sie von da an, wo das neugeschaffene Auge sich von dem Gesichtskreis aller Körperwelt loszureissen vermocht hat.

Nicht minder werden wir uns jetzt wohl freuen dürfen, ein noch höheres Gebiet von Leistungen, — diejenigen, die wir gewohnt sind, unter dem Titel von Tugenden des Herzens zu umfassen, als die Ernte zu betrachten, die dem zweiten allem Leben nicht minder tief eingelegten Triebe, dem Trieb nach Erhaltung der Species, aus dem Schoosse fällt.

Aufopferung, Selbstverläugnung nennen wir ihn ja schon auf Stufen, wo ihm die Kenntniss seines Zieles fehlt. In Bereichen, wo die Aufgabe mit Preisgeben des Körpers sich nicht mehr begnügt, sondern Andauernderes fordert, — auf dem Gebiete, in welches das Geschöpf von da an eintritt, wo es gewahr wird, dass seiner Ernte die Garbe des Dankes, seinem Siege das Erstlingsopfer nicht erspart ist, heissen sie Adel und Opfer, die Gesinnung und die Leistung, welche endlich unsern Gesichtskreis mit dem-

jenigen in Berührung bringen, dessen öffentlicher Prüfung der Raum, in dem wir uns befinden, gewidmet ist.

Einige sammelnde Worte mögen vielleicht passend die Betrachtung abschliessen.

Von Rangstufen organischer Substanz wird Niemand reden wollen. Die Natur kennt nur Rangstufen von Leistung. Von der Beharrlichkeit, der Unwandelbarkeit unorganischer Körper ähnlich, womit manche Protozoen, Schwämme, Corallen sich begnügen, Kiesel und Kalk in crystallähnlichen Gestalten anzuhäufen, bis zu Combination von Gedanken, deren Richtungslinien der Stützen von Raum und Zeit entbehren können, beruht organische Leistung auf der Art von Verwendung von organischem Stoff. Nur Stillstand ist damit unverträglich und heisst für derartige Körper Tod. Erweist sich auch Materie, so lange sie Materie bleibt, den tellurischen und kosmischen Einflüssen, unter welchen sie arbeitet, unterworfen, so zeugen doch die immer neuen Bahnen, die sie einzuschlagen weiss, von Energien, die ihr von früh an einwohnen und die wir geneigt sind, auf höheren Stufen Freiheit zu nennen. Besonnenes Denken wird darin vielleicht richtiger die Spur von Gesetzen einer andern Ordnung erkennen, die mit dem Erwachen organischen Lebens wirksam werden. Dass abgrundbewohnende Corallen, wo Kräfte, die an das Reich des Unorganischen erinnern, auf einem mit dem Stempel geologischer Ruhe bezeichneten Schauplatz arbeiten, von Zeit zu Zeit ihren Bauten neue Wachsthumspläne unterlegen, ist nicht minder bedeutsam, als dass die Baupläne, die wir in der Mannigfaltigkeit der Thierwelt unterscheiden, immer mehr auf überaus tiefe gemeinsame Wurzeln hinweisen, deren Säfte bald diesem, bald jenem Blüthenzweig reichlicher zufliessen.

Von Verarmen und Absterben einzelner Aeste hat dabei die Geschichte des Lebens vielmehr zu verzeichnen, als von Bildung neuer. Die vielfachen Versuche, das Aufsteigen von Structur zu der Mannigfaltigkeit, die ihr heute

eigen ist, durch periodisches Keimen neuer Samen zu erklären, haben sich alle als verfehlt erwiesen. Die Palæontologie weist immer nachdrücklicher dahin, dass im Verlauf der Erdgeschichte nicht die Arbeiter, sondern die Arbeit wechselte, und dass nur von Zeit zu Zeit — und allem Anschein nach oft gleichzeitig auf grossem Umfang — neue Anforderungen an das organische Leben, und mithin Geschöpfe von allerlei Art gleichzeitig auf neue Probe gestellt wurden. Erscheint somit, jemehr wir damit vertraut werden, die Geschichte der Geschöpfe allerdings wie ein Spiegelbild der Geschichte des Wohnplatzes, so vermochte alle derartige Gewalt das Leben nur in neue Geleise und zu neuen Aufgaben zu drängen, aber nicht, ihm neue Gesetze vorzuschreiben.

Zwischen zwei hauptsächlichen Gewalten bewegt sich also und regt sich, was wir Leben nennen. Abhängig ist es, so lange es sich von Stoff ernährt und an der Erde spielt, von seinem Spielplatz, der ihm in Nahrung, Luft und Licht die ersten Bedingungen des Fortbestehens, vielfachen Sporn zum Weiterschreiten, aber auch an Hindernissen so viel bietet, dass nach kurzer Dauer unerbittlich Tod dem Spiel des Einzelwesens, nach längerer demjenigen ganzer Categorien ein Ende setzt. — In ihm selbst sind Kräfte wirksam, die ihm nicht nur sagen, dass Stillstand schon zur Unzeit Tod bringt, sondern ihm auch zu neuen Gestalten den Weg zeigen, wenn angewohnte Geleise sich verschliessen, und ihm die Hand reichen, wenn es gilt, an neuen Aufgaben zu erproben, ob dem Stoff ein Ziel von Leistung inliegt.

Nicht mehr den Namen Spiel verdient die Scene von dem Augenblick an, wo wir inne werden, dass das Einzelne nicht nur als Vertreter und im Namen von Geboten dient, die offenbar vom Schauplatz weder formulirt noch verändert werden, sondern dass Creatur selbst mit Hülfe eines Organs, das sich von seinem ersten Auftreten an allein unter allen

andern gegen Dividuirung, Unterwerfung unter mechanische Gesetze sträubte, die Fesseln zu sprengen vermochte, welche Körperlichkeit ihr auflegt.

Vermöchte nicht Erkenntniss des Fadens, der frei von den Gewalten der Materie unkörperliche Leistung der Geschöpfe von ihren ersten Spuren bis zu Allem dem zusammenbindet, was dem Besten, was Eigenheit erreichte, die Aussicht auf Vergeblichkeit erspart, — so sollte mindestens der Anblick der Conflikte, zu welchen so häufig unorganische Gewalt und eingeborne Energie des Lebens führen, uns sagen, dass zwischen dem Gesetz, das auf Sterblichem lastet, und den Zielen, welchen alles Leben zustrebt, Ebenbürtigkeit oder gar Identität nicht bestehe. Innerhalb unseres Rahmens lässt sich dessen zu Gewähr auf ein Organ hinweisen, das trotz Aufbaues aus verweslichem Stoff vermocht hat, den Schwerpunkt unseres Sein's von dem Schwerpunkt des Schauplatzes, an den der Körper gefesselt bleibt, abseits, auf ganz andere Basis zu versetzen: das einzige Organ, dessen Leistung unsere Zukunft in unsere eigene Hand legt und zu allem dem Besten, wozu Fleisch sich aufraffte, noch ein Besseres hinzufügt — Hoffnung.

Durch alle Schöpfung geht somit der Zug, dass hohe Ziele theuer erkauft werden, sei es mit Verzicht auf anderen Gebieten von Arbeit, sei es mit eigentlicher Gefährdung des Daseins. Anatomie und Palæontologie führen so gut wie Historie und Psychologie den Beweis, dass aller Sieg der Creatur an schwachen Fäden hängt, ja an um so schwächeren, als das Ziel ein höheres war. —

KARTE ZUR ANDEUTUNG DER GESCHICHTE DER VERBREITUNG DER SÄUGETHIERE.

Azoren
Canarische In.
Capverdische In.
Sandwich In.
Gallapagos In.
Tahiti
Freundschafts In.
St. Helena
Seychellen
Mauritius Rodrigues
I. Reunion
Philippinen
Papu-Länder
Polynesien
Neu Caledonien
N. Amsterdam
St. Paul
Pr. Edward
Crozet In.
Kerguelen Is.
Mac Donnald
Neu Seeland
Auckland
Campbell
Macquarie
Falklands In.
S. Georgia
Süd Shetlands
S. Orkneys
Graham Land
Pack-eis-Grenze
Enderby's Land
Wilkes Land
Victoria Land

Topogr. Anstalt Winterthur, J. Schlumpf.

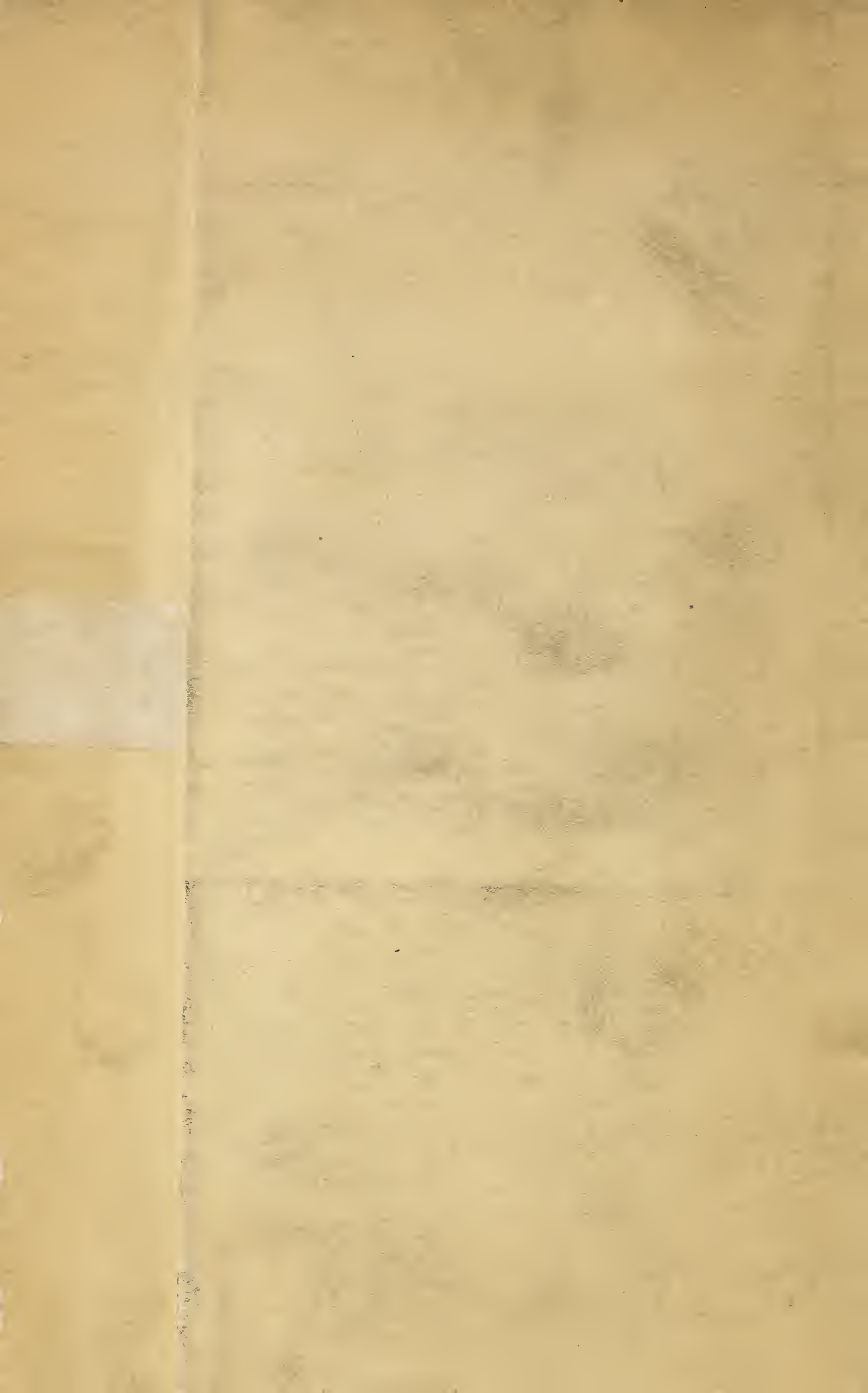
ERKLÆRUNG DER FARBEN

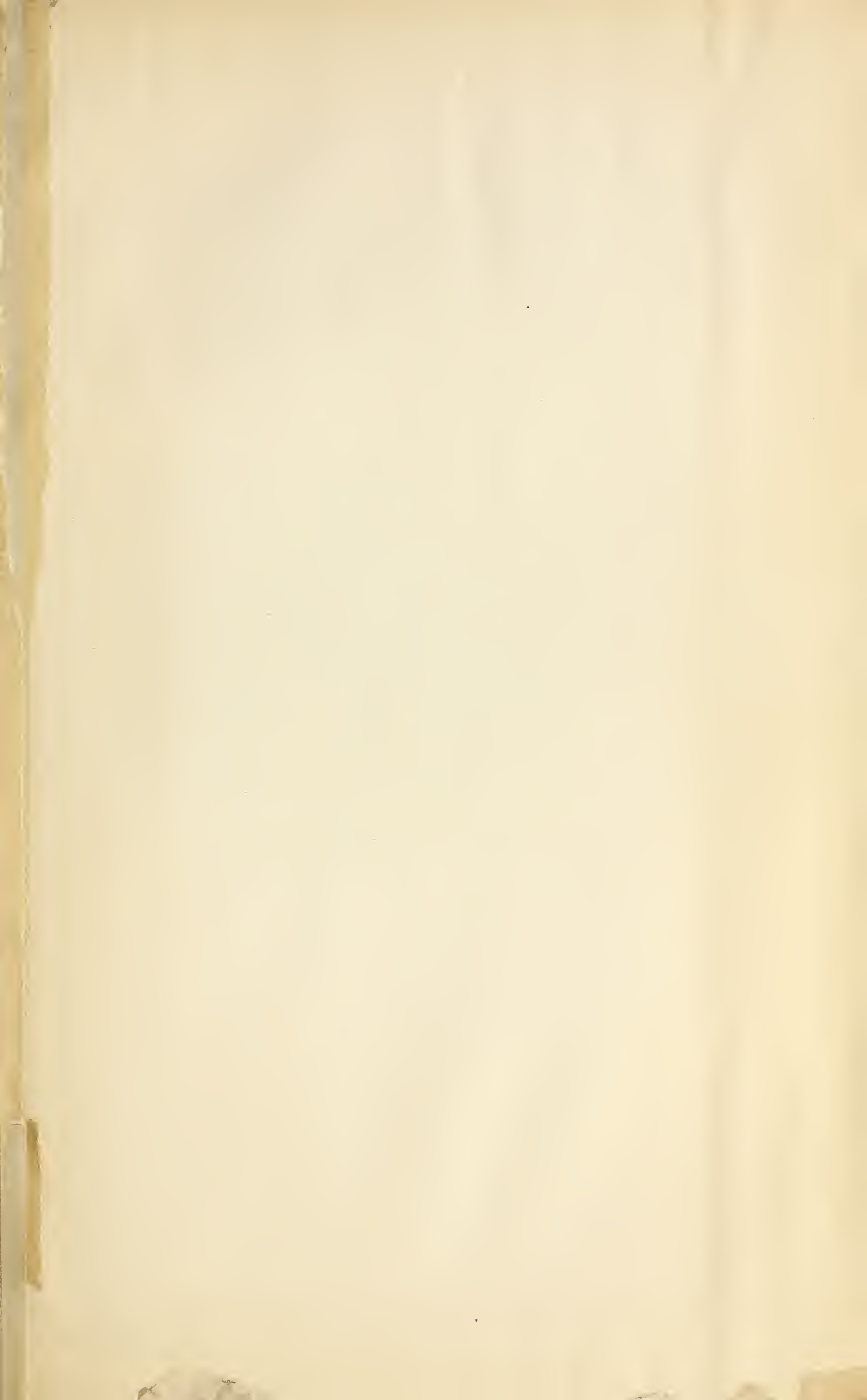
Thierwelt der nördl. Continentalmasse

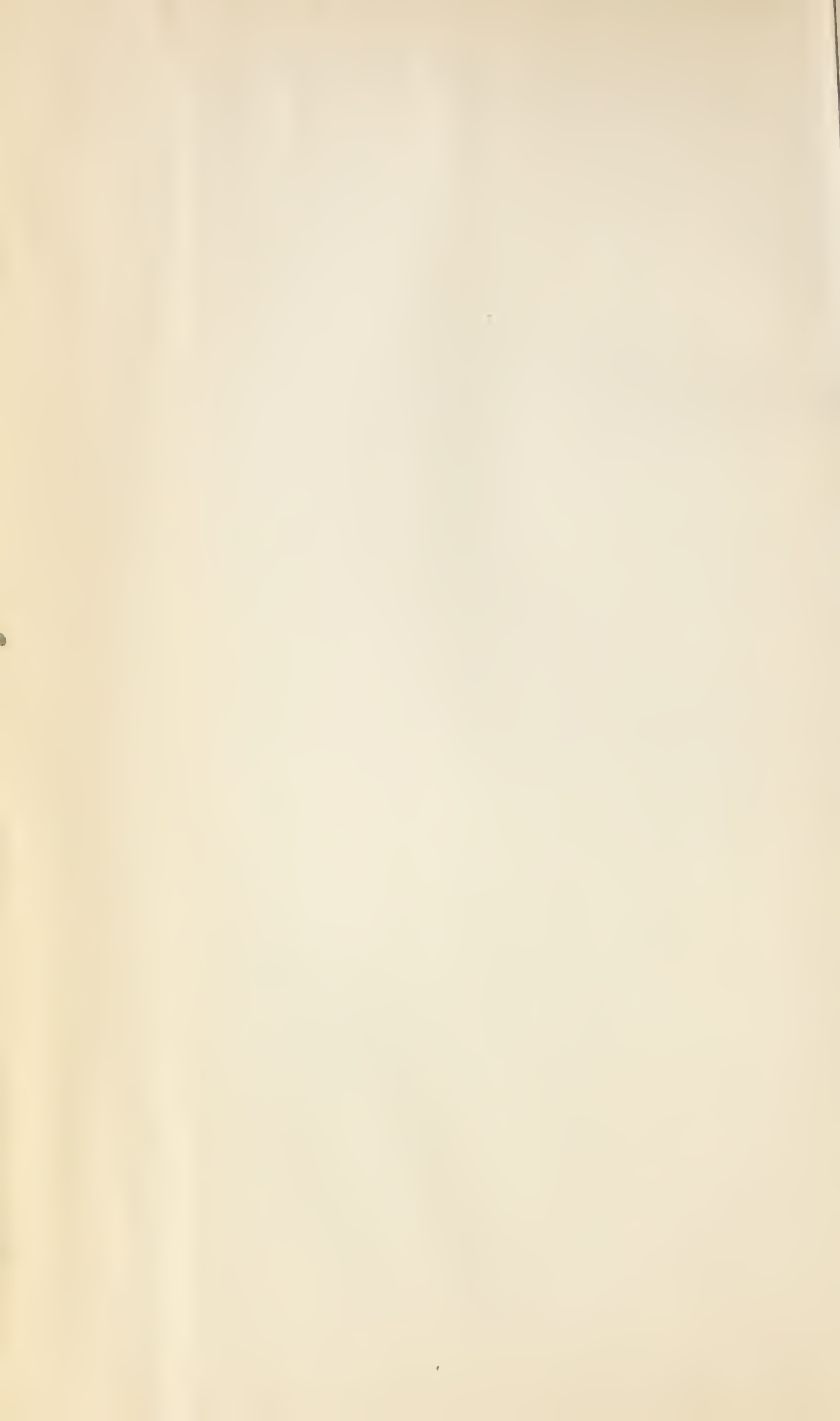
mit diluvialem Gepräge	*mit miocenem Gepräge.*
„ pliocenem „ „	*„ eocenem „ „*
„ miocenem „ „ und in Amerika modificirt	

Thierwelt der südl. Continentalmasse.

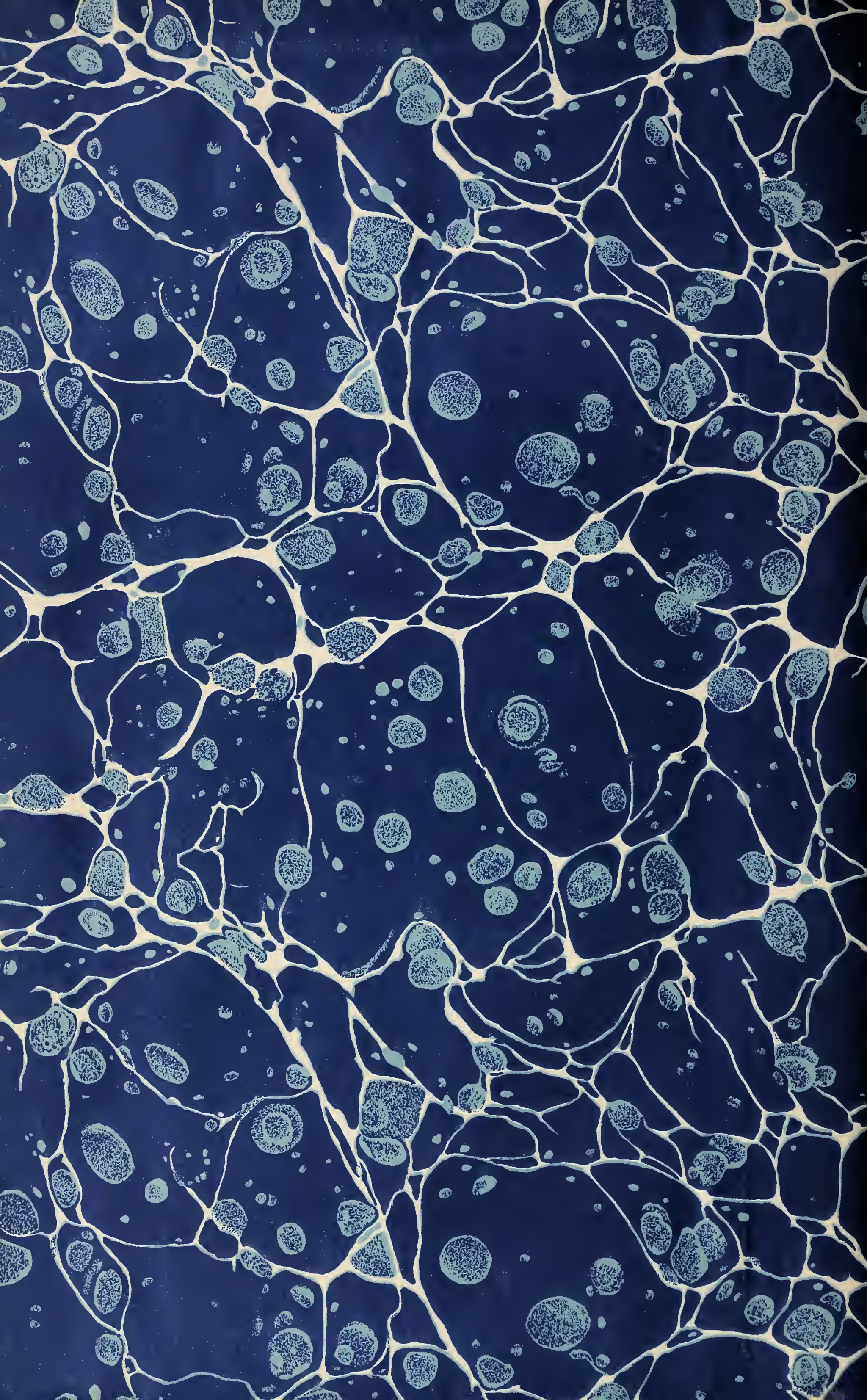


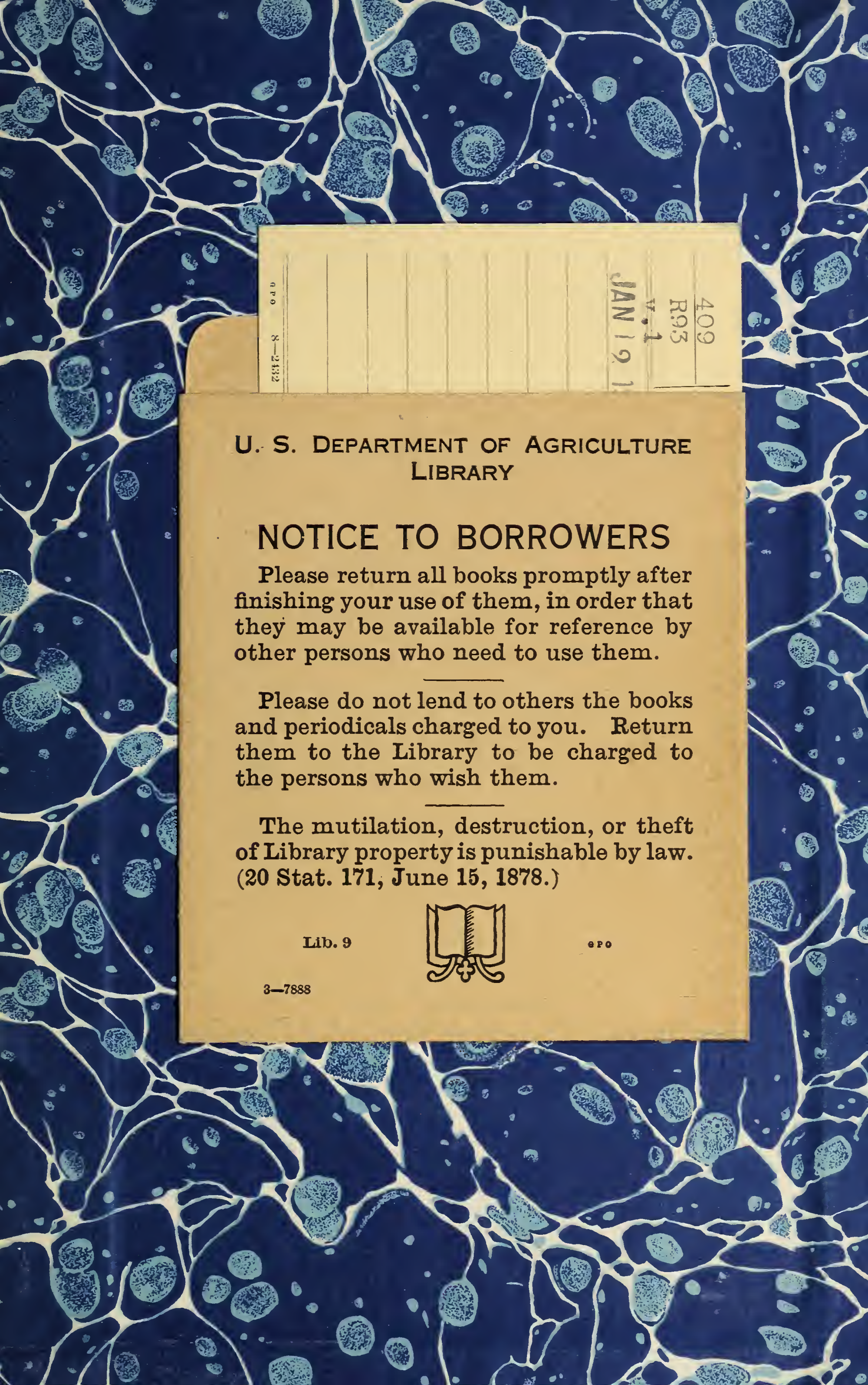











409
R93
v.1
JAN 19 1
GPO 8—2432
U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE
LIBRARY
NOTICE TO BORROWERS
Please return all books promptly after finishing your use of them, in order that they may be available for reference by other persons who need to use them.
Please do not lend to others the books and periodicals charged to you. Return them to the Library to be charged to the persons who wish them.
The mutilation, destruction, or theft of Library property is punishable by law. (20 Stat. 171, June 15, 1878.)
Lib. 9
GPO
3—7888

